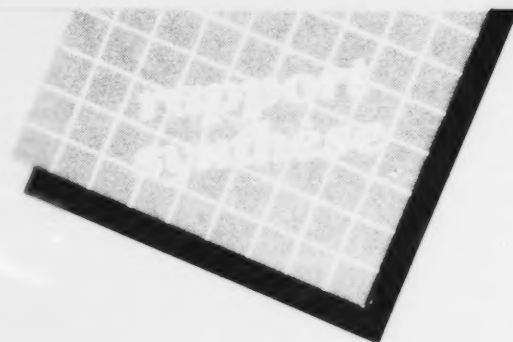




**LE CARIBOU
DU PARC DE LA GASPÉSIE:
CONNAISSANCES
ET RECOMMANDATIONS
SUR LA GESTION
DU TROUPEAU**

par
François Messier
Jean Ferron
Jean-Pierre Ouellet

Avril 1987

Québec ☐☐

**Le caribou du Parc de la Gaspésie:
synthèse des connaissances et recommandations
sur la gestion du troupeau.**

Etude réalisée pour le compte
du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche

par

François Messier, Jean Ferron et Jean-Pierre Ouellet

Département de biologie et de sciences de la santé
Université du Québec à Rimouski
Avril 1987

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

Deuxième Trimestre 1987

ISBN: 2-550-17315-5

AVANT-PROPOS

Le présent travail a été réalisé dans le cadre d'une entente contractuelle entre la Direction de la faune terrestre du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et l'Université du Québec à Rimouski. Conformément au mandat qui nous a été confié, nous y présentons une synthèse des connaissances sur le troupeau de caribous du Parc de la Gaspésie et y formulons une série de recommandations sur la gestion future du troupeau.

Cette étude a été rendue possible grâce à la collaboration du personnel du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche attaché aux services suivants: le Service d'aménagement et d'exploitation de la faune et le Service du plein air et des parcs de la région Bas St-Laurent - Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine (notamment le personnel du bureau de Ste-Anne-des-Monts), la Direction de la faune terrestre, la Direction des opérations régionales et la Direction générale des parcs et des territoires fauniques. Nous tenons à remercier de façon plus particulière messieurs Alain Desrosiers, Pierre Dupuy et Julien Lévesque, du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, pour leur étroite collaboration et mesdames Jacinthe Côté et Suzanne Gagnon, de l'Université du Québec à Rimouski, pour leur assistance dans la préparation du manuscrit.

RESUME

L'aire de répartition du caribou a régressé au Québec depuis un siècle. Au sud du St-Laurent, les caribous se sont vus confinés dans la péninsule Gaspésienne, où un seul troupeau persiste dans les monts Chic-Chocs; c'est le troupeau du Parc de la Gaspésie. Cette population isolée est fragile et on s'interroge actuellement sur son avenir démographique. Face à ces interrogations et dans un esprit de conservation, nous tenterons donc ici de dégager la problématique d'ensemble de la sauvegarde de cette population et de prescrire un plan de gestion. Notre effort de recherche porte sur les quatre objectifs suivants: i) synthétiser l'information biologique et socio-économique concernant le troupeau; ii) offrir une critique la plus objective possible des résultats et des interprétations qui y sont rattachées; iii) dégager les perspectives d'avenir de la conservation de ce troupeau; iv) proposer des recommandations de gestion. Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes. Le troupeau se trouve au mieux dans une phase de stabilisation, mais somme toute très précaire en raison de la baisse marquée du pourcentage de faons dans la population totale depuis 1984, ce qui laisse présager un déclin de la population pour les années à venir. Le maintien de l'habitat dans lequel le caribou évolue actuellement doit être assuré. La population sympatrique de cerf de Virginie affecte vraisemblablement la mortalité du caribou par la transmission du ver des méninges, parasite létal pour cette dernière espèce. L'arrivée récente du coyote constitue un facteur additionnel de mortalité à cause de la prédation potentielle sur les faons. Le braconnage est un facteur additionnel de mortalité mais dont l'importance ne peut être établie à partir des

connaissances actuelles. Du point de vue de son bagage génétique, le troupeau de caribous du Parc de la Gaspésie ne constitue pas actuellement la seule population relique du caribou des bois. De plus, la régression de ce troupeau est attribuable en grande partie à des phénomènes démographiques naturels auquel l'homme peut très difficilement s'opposer. A partir de ces conclusions, nous proposons au Ministère une stratégie de gestion de ce troupeau qui suit deux lignes maîtresses: i) minimiser au maximum les effets dépressifs causés directement par l'homme et ii) adopter une attitude de résignation face aux interactions naturelles impliquées dans le système.

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	p. iii
Résumé	p. iv
Table des matières	p. vi
Liste des tableaux	p. viii
Liste des figures	p. ix
Liste des annexes	p. x
1. Introduction	p. 1
2. Méthodes de travail	p. 4
3. Le milieu	p. 5
4. La synthèse	p. 9
4.1 Evolution démographique	p. 9
4.2 Structure de population	p. 10
4.3 Reproduction	p. 13
4.4 Mortalité	p. 16
4.5 Aire de répartition et déplacements saisonniers	p. 17
4.6 Habitudes alimentaires	p. 21
4.7 Modification des habitats et dérangements	p. 22
4.8 Aspects socio-économiques	p. 24
5. La critique	p. 26
5.1 Statut biologique du troupeau	p. 26
5.2 Qualité des dénombrements	p. 28
5.3 Evolution du cheptel	p. 33
5.4 Facteurs limitants, passés et futurs	p. 34
5.5 Valeurs socio-économiques du troupeau	p. 44
6. La problématique d'ensemble en 1987	p. 45

7. Recommandations	p. 50
7.1 Protection et mise en valeur du caribou	p. 50
7.2 Evolution du cheptel	p. 51
7.3 Démographie du troupeau	p. 53
7.4 Mesures correctives	p. 54
Références bibliographiques	p. 55
Annexes	p. 61

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1. Sommaire des recensements automnaux par inventaires
aériens des secteurs du mont Albert et des monts McGerrigle
de 1953 à 1986. p. 11
- Tableau 2. Structure de la population à l'automne (septembre et octobre)
du troupeau de caribous de la Gaspésie de 1953 à 1986. p. 14
- Tableau 3. Participation aux randonnées libres et guidées sur les sommets
des monts Albert et McGerrigle de 1983 à 1986. p. 25
- Tableau 4. Revue des études qui ont traité de la démographie d'une
population de caribous évoluant en milieu boisé et dont
les lichens arboricoles constituaient la source première
de nourriture en hiver. p. 43

LISTE DES FIGURES

- Figure 1. Aire de répartition du caribou dans le nord-est de l'Amérique du Nord. p. 2
- Figure 2. (A) Limite du Parc de la Gaspésie avec son zonage actuel; (B) modification de zonage proposée. p. 6
- Figure 3. Séquence altitudinale des trois strates végétaives au mont Jacques-Cartier (modifié d'après Boudreau 1981). p. 8
- Figure 4. Evolution du nombre de caribous observés de 1973 à 1986 lors des recensements automnaux sur les monts Albert et McGerrigle ($r^2 = 0,07$; $P > 0,10$). p. 12
- Figure 5. Evolution du pourcentage (%) de faons de 1973 à 1986 lors des inventaires automnaux sur les monts Albert et McGerrigle ($r^2 = 0,23$; $P > 0,10$). p. 15
- Figure 6. Limite de l'aire de répartition du caribou du Parc de la Gaspésie , de 1975 à 1977 telle qu'estimée à partir des résultats présentés dans les études télémétriques de Georges *et al.* (1976) et de Rivard (1978). p. 18

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1. Méthode de calcul du taux de survie des faons à partir
de l'évolution du rapport faons:femelles. p. 61
- Annexe 2. Méthode de calcul de l'estimé de l'effectif d'une population
par "dénombrement limité". p. 63
- Annexe 3. Incendies forestiers à l'intérieur des limites du Parc de la
Gaspésie depuis 1950. p. 64

1. INTRODUCTION

L'aire de répartition du caribou (*Rangifer tarandus*) en Amérique du Nord a connu des modifications importantes depuis un siècle (figure 1). Les changements les plus notables se sont faits sentir au sud de l'aire de répartition de l'espèce, soit principalement en milieu boisé. Miller (1982) nous rappelle qu'à la fin du 19^e siècle, la répartition du caribou s'étendait jusqu'au nord de certains états américains dont le Maine, le New-Hampshire et le Vermont. Vers l'est, on note que le caribou fréquentait les forêts du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Ecosse et de l'Île du Prince-Edouard (Miller 1982). Au Québec, les informations existantes suggèrent que le caribou occupait la presque totalité du territoire, y compris sa partie la plus méridionale (Moisan 1956a; Audet 1979).

Avec l'arrivée des premiers Européens, la colonisation laissa ses marques: le défricheur modifia le milieu pour le rendre propice à l'agriculture, le forestier exploita les forêts jusque là vierges et le chasseur nourrit les bûcherons à même la grande faune. Les pertes de grandes étendues vitales pour le caribou, couplées à une chasse abusive de subsistance, précipitèrent le déclin de grandes populations de caribous. Il s'en suivit un retrait rapide vers le nord de son aire de répartition, retrait qui se fit sentir sur l'ensemble de l'est de l'Amérique du Nord (de Vos et Peterson 1951; Moisan 1956; Bergerud 1974).

Au Québec, la régression de l'aire de répartition du caribou s'est effectuée selon deux axes distincts pour des raisons géographiques. Au nord du St-Laurent, les

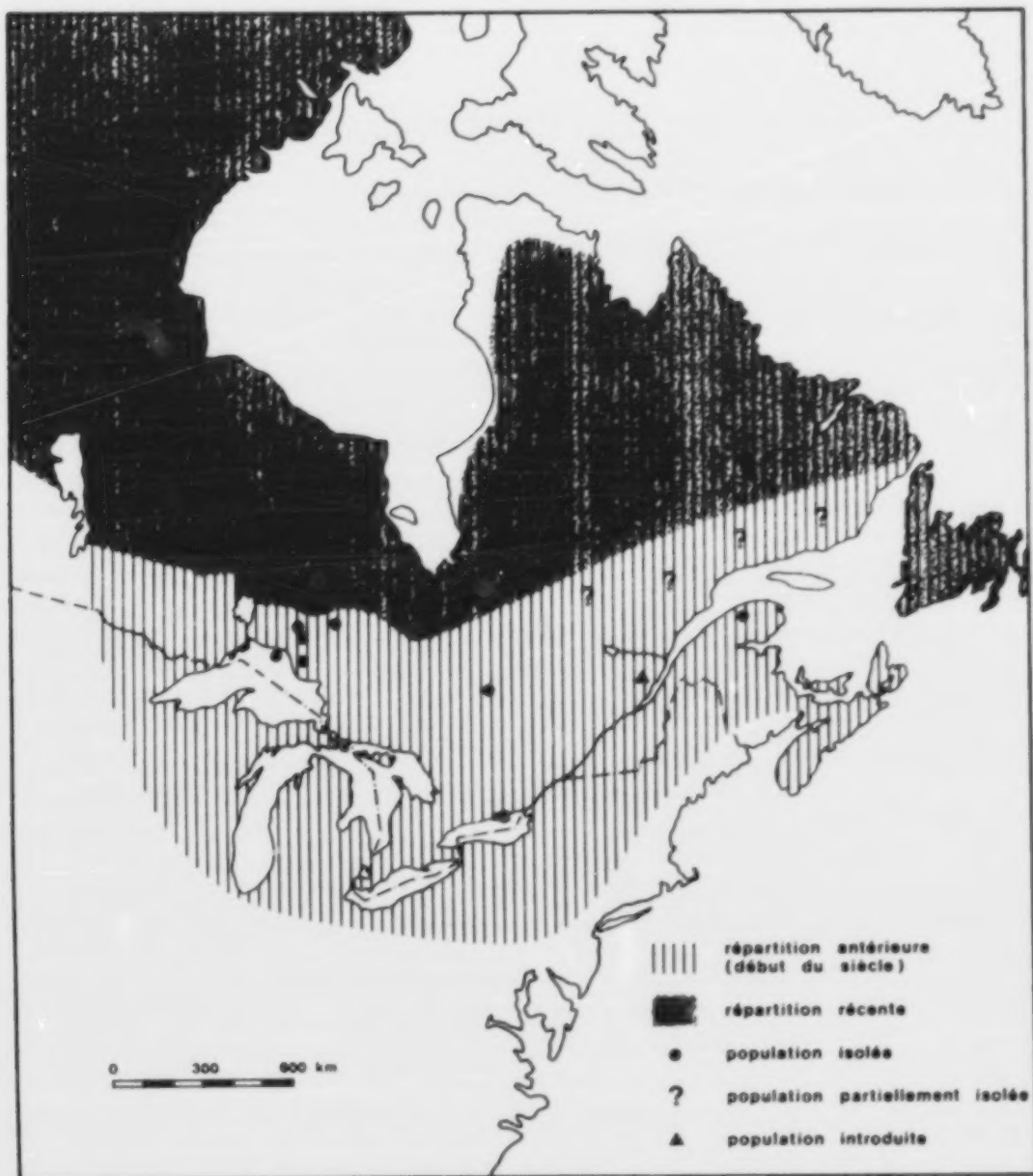


Figure 1. Aire de répartition du caribou dans le nord-est de l'Amérique du Nord.

Sources: Banfield (1961), Darby et Duquette (1986).

populations isolées situées dans les régions de Sept-Iles, du Lac St-Jean, du Lac Mistassini, et de Val d'Or (Bélanger et Le Henaff 1985) témoignent du retrait assez récent du caribou dans ce milieu. Au delà du 52e parallèle, la distribution du caribou présente un caractère plutôt "continu" (Bélanger et Le Henaff 1985). Au sud du St-Laurent, les caribous se sont vus confinés dans la péninsule gaspésienne où un seul troupeau persiste dans les monts Chic-Chocs. Cette population est connue sous le nom de "troupeau du Parc de la Gaspésie".

La conservation du caribou de la Gaspésie se défend au double point de vue économique et scientifique (Trépanier 1984). D'abord, son observation relativement facile augmente d'autant son attrait pour le touriste fréquentant la région. A preuve, des milliers de personnes visitent annuellement le Parc de la Gaspésie, attirées par la présence de ce cervidé nordique. Enfin, étant une population isolée, et dans les faits vestigiale, plusieurs s'accordent pour défendre l'unicité de ce troupeau comme étant les derniers descendants des caribous vivant en milieu boisé sur la rive sud du St-Laurent, d'où son importance scientifique.

Depuis les premiers recensements aériens effectués en 1953 par Moisan (1957), certaines informations laissaient croire à une baisse persistante du cheptel (Trépanier 1984). De plus, les classifications récentes des caribous par classes d'âge montraient une diminution notable du pourcentage de faons dans la population de 1984 à 1986 (Dupuy et Desrosiers 1986a).

Devant cette situation, le besoin d'une synthèse des connaissances sur le troupeau du Parc de la Gaspésie devenait prioritaire. Nous tenterons donc ici de dégager la problématique d'ensemble de la sauvegarde de cette population et de

prescrire un plan de gestion. Notre effort de recherche porte sur les quatre objectifs suivants: i) synthétiser l'information biologique et socio-économique concernant le troupeau; ii) offrir une critique la plus objective possible des résultats et des interprétations qui y sont rattachées; iii) dégager les perspectives d'avenir de la conservation de ce troupeau; iv) proposer des recommandations de gestion.

2. METHODES DE TRAVAIL

L'information ayant servi à cette analyse fut puisée à partir de quelques 21 rapports gouvernementaux et comptes rendus techniques non publiés, ainsi que de 4 publications scientifiques. Ces écrits traitaient tous à divers degrés du caribou de la Gaspésie. Le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (Région du Bas-Saint-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine, Service du plein air et des parcs et Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune) avait la responsabilité de nous fournir les rapports non publiés et certaines données en classeur. Pendant et après l'examen du matériel de travail, des consultations téléphoniques ou écrites ont été menées auprès des personnes ressources de ce ministère. De plus, une réunion tenue le 3 février 1987 réunissait à une même table les principaux intervenants de ce dossier. Lors de ces consultations, nos interrogations ont porté prioritairement sur l'exactitude et la qualité des résultats et la discussion a porté sur la nature des recommandations que nous comptons formuler. Les interprétations et les éléments de discussion de ce rapport ont été développés de façon indépendante pour en assurer l'originalité.

Nos recherches d'information ont porté également sur quelques 11 études

menées à l'extérieur du Québec, mais portant toutes sur des troupeaux de caribous évoluant en milieu boisé. Ces données comparatives nous ont permis de mieux situer l'écologie du troupeau du Parc de la Gaspésie. Le matériel consulté est détaillé dans la section "références bibliographiques".

3. LE MILIEU

Le Parc de la Gaspésie (figure 2A) abrite la majorité des caribous encore présents au sud du St-Laurent. Cet unité géographique se caractérise par un relief accidenté et des habitats très diversifiés. La chaîne des Chic-Chocs, élément important du réseau appalachien, constitue l'épine dorsale du parc. Cette partie montagneuse forme une bande de quelques 10 kilomètres de largeur parallèle à la côte. Plusieurs de ces montagnes sont particulièrement fréquentées par le caribou: soit le mont Albert (1150 m) et l'ensemble des monts McGerrigle dominé par le mont Jacques-Cartier (1270 m). La vallée de la rivière Sainte-Anne ceinture à l'est et au nord le mont Albert, l'isolant ainsi des monts McGerrigle. Deux autres bassins de drainage se distinguent: celui de la rivière Madeleine qui prend sa source sur les hauts sommets des McGerrigle, et celui de la Grande Cascapédia bordant au sud-ouest le mont Albert. Finalement, notons que l'ensemble du haut relief prend un aspect moutonné par la présence de grands plateaux alpins, découpés par de nombreuses vallées plus ou moins encastrées.

Divers facteurs d'ordre géographique, en particulier l'altitude et la proximité du fleuve St-Laurent, modèlent le climat de ce secteur. La température moyenne de

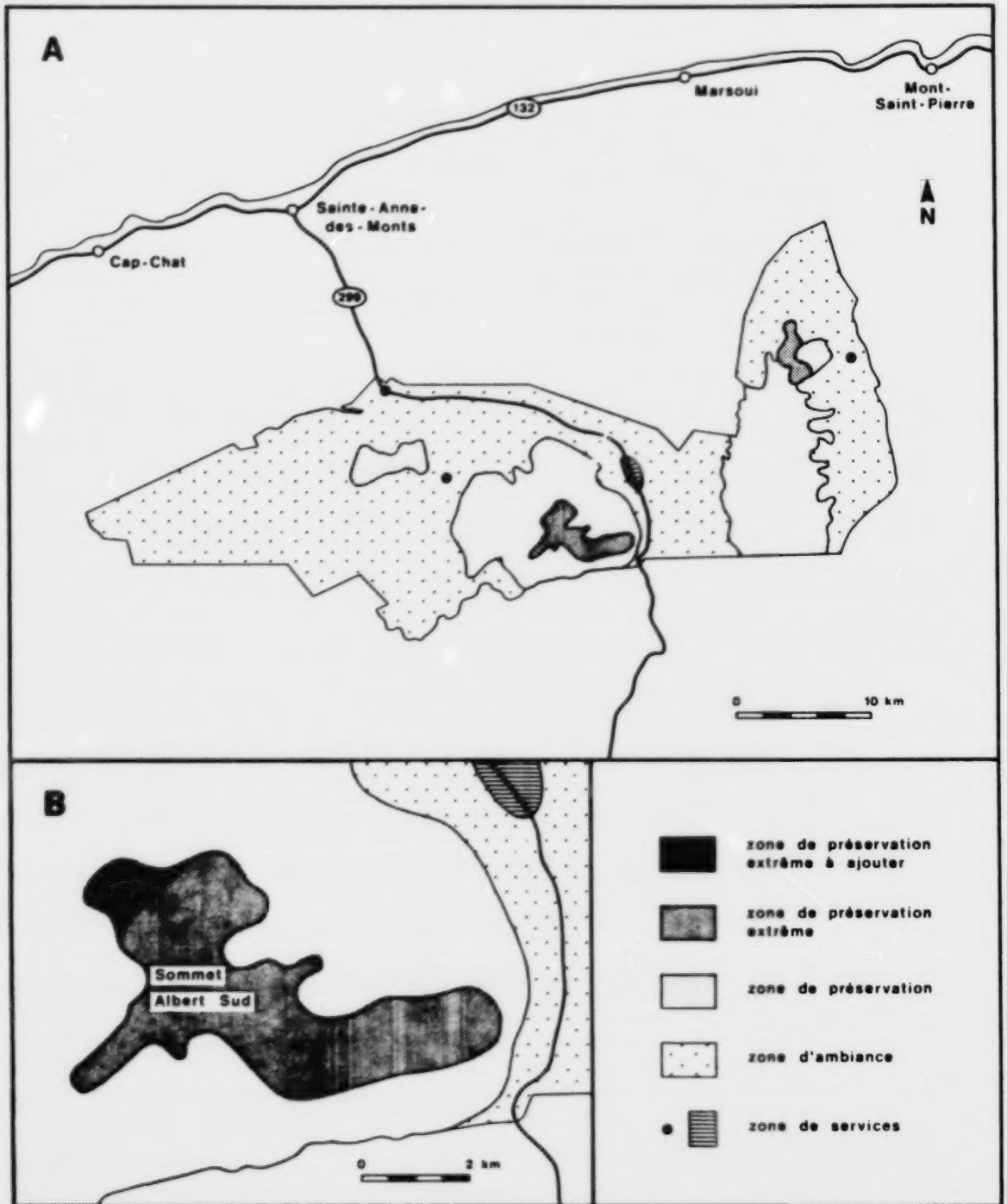


Figure 2. (A) Limite du Parc de la Gaspésie avec son zonage actuel;
(B) modification de zonage proposée.

janvier se situe autour de -16°C . Un fait important est à signaler, la température chute d'environ $1,6^{\circ}\text{C}$ pour chaque 300 mètres d'altitude (Anonyme 1982). Les précipitations annuelles totalisaient 166 cm à la station météorologique du mont Logan. Les chutes de neige pour leur part augmentent avec l'altitude ($114\text{ cm}/300\text{ m}$) et atteignent 743 cm par année au mont Logan (Anonyme 1982), soit environ 230 cm de plus que sur l'ensemble du plateau laurentien. Notons également que les vents violents, fréquents dans ce secteur montagneux de la Gaspésie, balaient régulièrement la neige sur les alpages, lui conférant ainsi une nature durcie.

La végétation des massifs montagneux de la Gaspésie se caractérise par une séquence altitudinale de trois strates végétatives modelées par les conditions climatiques et édaphiques du milieu (Grandtner 1966; Dansereau 1968; Boudreau 1981; Sirois 1984). L'étage montagnard (figure 3) se distingue par une forêt continue dont la limite de distribution atteint une élévation de 700 à 900 m selon le degré d'exposition aux vents et l'humidité des sols. Cette strate recoupe la sapinière à bouleau jaune, à basses altitudes, et la sapinière à bouleau blanc, plus haut en montagne (figure 3). Les espèces arborescentes dominantes sont *Abies balsamea*, *Picea glauca*, *P. mariana*, *Betula alleghaniensis* et *B. papyrifera*. En progressant en altitude, on rencontre ensuite l'étage subalpin, qui est en quelque sorte une zone de transition entre la forêt continue et les alpages. L'étage subalpin, plutôt restreint en étendue (entre ≈ 900 et 1050 m d'altitude), se caractérise par une forêt ouverte et entrecoupée de tapis de lichens. Les arbres subalpins ont un port de plus en plus rabougri en progressant vers les sommets. L'épinette blanche prédomine sur le sapin

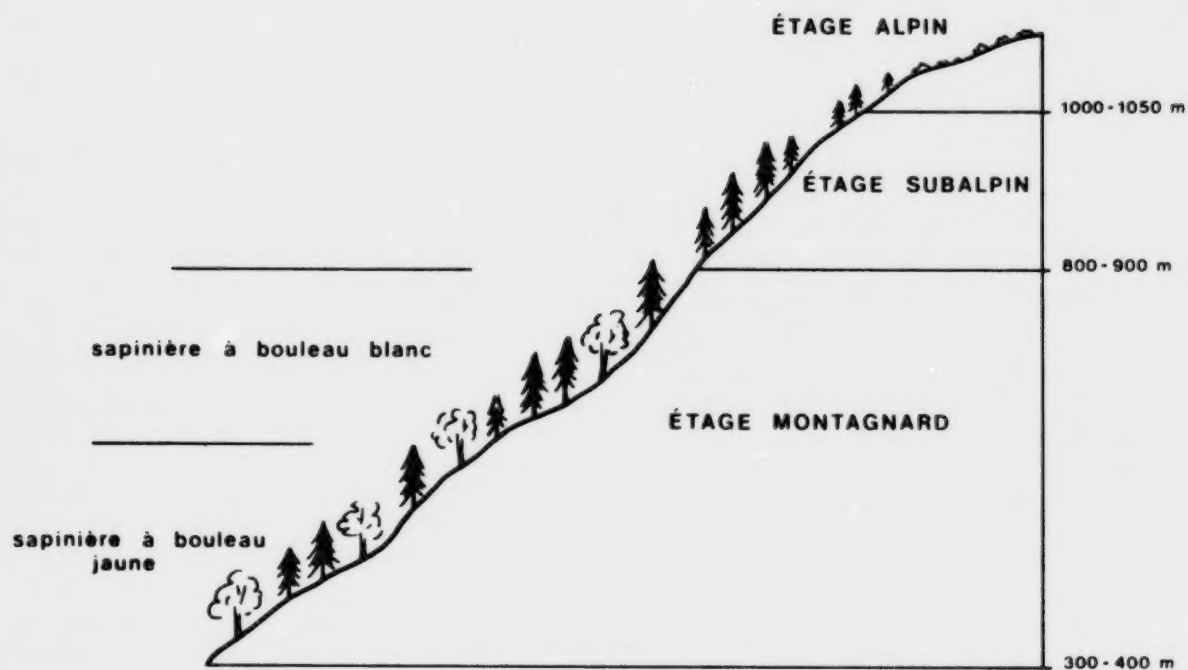


Figure 3. Séquence altitudinale des trois strates végétaives au Mont Jacques-Cartier (modifié d'après Boudreau 1981).

baumier, tandis que les espèces feuillues sont peu représentées. L'épinette noire est également peu fréquente dans les massifs forestiers subalpins. Finalement, l'étage alpin se rencontre surtout au delà de 1050 m d'altitude. Il se distingue par ses toundras herbeuses, ses regroupements d'Ericacées, et ses formations en krummholz (arbres rabougris d'essences conifériennes). Le tapis végétatif se compose majoritairement de lichens, de Cyperacées, de mousses et de Graminées (Moisan 1956b, 1974). C'est ce type de milieu très ouvert que l'on retrouve sur les hauts plateaux des Chic-Chocs.

4. LA SYNTHÈSE

4.1 Evolution démographique

Il nous est impossible de statuer sur l'état de la population de caribous avant 1953 dû au manque de données. Toutefois, les commentaires recueillis par Moisan (1956a) auprès de guides expérimentés permettent de croire qu'au tournant du siècle le caribou se chassait avec succès sur toute la péninsule de Gaspé. Dès 1930, les caribous se font rares et se rencontrent presque exclusivement dans la moitié nord de la péninsule. Au début des années 1950, quatre secteurs montagneux abritaient encore des caribous: le mont Copper (près de Murdochville), le mont Logan, le mont Albert et les monts McGerrigle (Moisan 1956a). De nos jours, on constate que seulement le mont Albert et le massif des monts McGerrigle sont encore fréquentés activement par le caribou; aucune fréquentation régulière des monts Cooper et Logan n'a été signalée depuis les années 1970 (Potvin 1974; Dupuy et Desrosiers 1986a).

En 1953, Moisan (1957) réalisa le premier recensement aérien des caribous

fréquentant le mont Albert et les monts McGerrigle. Il estima la population par extrapolation à 775 caribous, après avoir observé un minimum de 318 individus (112 au mont Albert et 206 aux McGerrigle en incluant les observations terrestres). De 1973 à 1986, 15 dénombrements aériens ont été réalisés à l'automne (Dupuy et Desrosiers 1986a). Dans les cas où plusieurs survols aériens ont été effectués pour une même année, nous n'avons retenu que le dénombrement le plus élevé (tableau 1) pour les fins de comparaison (voir Dupuy et Desrosiers 1986a pour les résultats détaillés). Durant la période de 1973 à 1986, le nombre minimum de caribous fréquentant les plateaux du mont Albert et des monts McGerrigle a varié entre 86 (1985) et 191 (1983). Aucune tendance n'a pu être discernée en fonction des années ($P > 0,10$; figure 4). La moyenne annuelle du nombre de caribous observés se situe autour de 130 animaux pour cette dernière période.

4.2 Structure de population

La classification des caribous de cette population, selon l'âge et le sexe, est normalement réalisée à l'automne (septembre et octobre) alors que les caribous fréquentent plus régulièrement les plateaux dénudés des sommets. Les classes retenues varient toutefois selon les années. De 1953 à 1959, on distinguait les mâles, les femelles et les faons. Par la suite (1973 à 1983), on distinguait les mâles adultes, les femelles regroupées avec les jeunes mâles et les faons. Ce type de classification cause des problèmes dans l'interprétation des données notamment en raison de l'incapacité de documenter le rapport mâles:femelles et le rapport faons:femelles. De 1984 à 1986, la classification se veut plus complète, comme de 1953 à 1959, et offre une information plus riche.

Tableau 1. Sommaire des recensements automnaux par inventaires aériens des secteurs du mont Albert et des monts McGerrigle, de 1953 à 1986.

Date	Sommets		Nombres de caribous observés #	Source
	Albert	McGerrigle		
18-11-53	102	124	226	Moisan (1957)
02-11-71	48	24	72	Vézina (1971)
03-12-73	42	75	117	Potvin (1974)
24-10-76	42	77	119	Rivard (1978)
28-10-77	53	91	144	Rivard (1978)
04-11-78	50	47	97	Gauthier (1980)
29-10-81	65	26	91	Fillion (1981)
07-10-83	65	126	191	Desrosiers (1984)
09-09-84	40	114	154	Desrosiers (1985)
10-09-85	33	53	86	Dupuy et Desrosiers (1986b)
23-09-86	40	116	156	Dupuy et Desrosiers (1986a)

Les chiffres correspondent au dénombrement de caribous le plus élevé dans les cas où plusieurs survols aériens ont été réalisés la même année (voir Dupuy et Desrosiers 1986a).

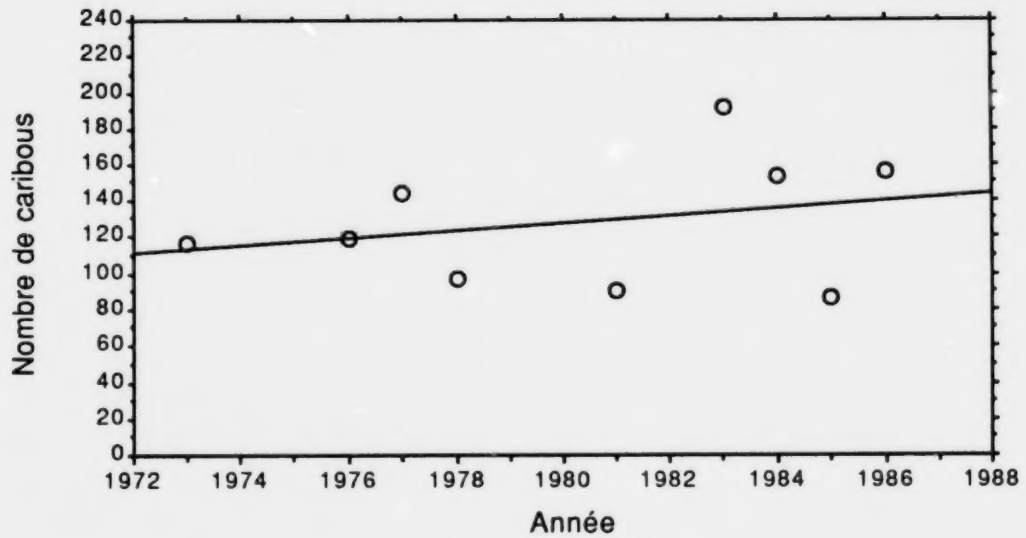


Figure 4. Evolution du nombre de caribous observés de 1973 à 1986 lors des recensements automnaux sur les monts Albert et McGerrigle ($r^2 = 0,07$; $P > 0,10$).

La plupart des auteurs ont considéré comme étant un même échantillon les observations effectuées au cours de plusieurs jours d'une même saison. Ceci peut évidemment entraîner un certain risque de biais dû à la possibilité d'une utilisation répétée de la même information. Toutefois, comme le nombre de jours d'observation est généralement limité (1 à 5, sauf pour 1959 où $n = 12$), nous avons retenu cette approche.

De 1953 à 1986, on note deux changements importants au niveau de la structure de population (tableau 2). D'abord, le pourcentage de faons dans la population totale a tendance à baisser, quoique cette baisse ne soit pas significative ($P = 0,19$; figure 5) passant d'environ 19% à 12%. La baisse du pourcentage de faons se perçoit de façon plus marquée à partir de 1984 (tableau 2). Le pourcentage de faons observé lors des 3 recensements précédant celui de 1984 (c. à d., 1978, 1981 et 1983) diffère significativement de celui observé lors des recensements de 1984, 1985 et 1986 ($\chi^2 = 22,2$; $P < 0,01$). Le rapport faons: femelles (1 an+), tant qu'à lui, a chuté de 0,32 pour la période 1953-1959 (en regroupant les données; tableau 2) à 0,22 pour la période de 1984-1986, soit une baisse de 31%. Le deuxième changement notable concerne le rapport mâles:femelles. En effet, on a observé 0,45 mâle (1 an+) par femelle (1 an+) au cours de la période 1954-1959, alors que ce même rapport se situe autour de 1,20 pour la période 1984-1986.

4.3 Reproduction

Le taux de natalité des caribous de la Gaspésie n'a pas été documenté avec fiabilité. Idéalement ce taux devrait être estimé à partir du pourcentage de femelles

Tableau 2: Structure de la population à l'automne (septembre et octobre) du troupeau de caribous du Parc de la Gaspésie de 1953 à 1986.

Année	Nombre total de caribous	Pourcentage (%) de femelles 1 an+	Pourcentage (%) de mâles 1 an+	Pourcentage (%) de faons	Rapport faons: femelles 1 an+	Rapport mâles 1 an+: femelles 1 an+	Source
1953	193	57,1	25,6	17,3	0,30	0,45	Moisan (1957)
1954	116	55,2	22,4	22,4	0,41	0,41	Moisan (1957)
1959	438	56,4	26,5	17,1	0,30	0,47	Bergerud (1973)
1973	82	-	-	12,2	-	-	Polvin (1974)
1976	119	-	-	23,5	-	-	Rivard (1978)
1977	247	-	-	14,2	-	-	Rivard (1978)
1978	97	-	-	22,7	-	-	Gauthier (1980)
1981	91	-	-	14,3	-	-	Fillion (1981)
1983	191	-	-	19,3	-	-	Desrosiers (1984)
1984	372	40,6	50,5	8,9	0,22	1,24	Desrosiers (1985)
1985	113	39,8	49,6	10,6	0,27	1,20	Dupuy et Desrosiers (1986a)
1986	299	42,1	49,5	8,4	0,20	1,17	Dupuy et Desrosiers (1986b)

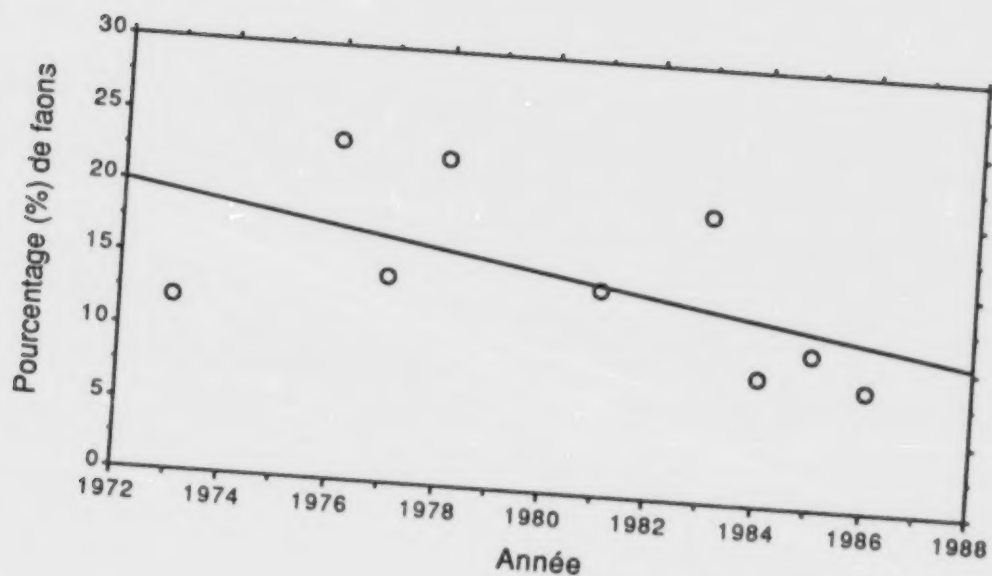


Figure 5. Evolution du pourcentage (%) de faons de 1973 à 1986 lors des recensements automnaux sur les monts Albert et McGerrigle ($r^2 = 0,23$; $P > 0,10$).

gestantes dans la population entre décembre et mai, soit directement par autopsie ou indirectement par examen des ovaires. L'information la plus pertinente concerne un échantillon de 19 femelles adultes (11 en 1977 et 8 en 1978) pour lesquelles un suivi par radio-télémetrie a permis de confirmer la présence d'au moins 12 faons à la dernière semaine de juin (Rivard 1978; Gauthier 1980). Un tel rapport faon: femelle (0,63) nous apparaît normal considérant la possibilité de mortalité entre la période des naissances (généralement au début de juin) et la dernière semaine de juin. Rappelons que, théoriquement, on devrait observer entre 0,70 et 0,85 faon par femelle (2 ans+) à la naissance, si le taux de fertilité est de moyen à élevé (Messier et Huot 1985: p.74).

4.4 Mortalité

D'abord chez les faons, Gauthier (1980) rapporte un taux de mortalité de 56% entre la fin de juin et la période "pré-hivernale" (octobre-novembre ?, non spécifiée par les auteurs) pour un échantillon de 12 faons. L'insuffisance de données nous empêche de tirer une conclusion articulée sur le taux de mortalité des faons, quoique les données existantes fournissent un indice sur le sujet.

Une deuxième estimation du taux de mortalité des faons peut être dérivée à partir de l'évolution du rapport faons:femelles de la naissance à une période ultérieure (annexe 1). Par exemple, en supposant (1) que le taux de natalité n'a pas connu de changements appréciables au fil des ans, (2) que le rapport faons:femelles (1 an+) se situe autour de 0,65 peu de temps après les naissances (Messier et Huot 1985: p.74), et (3) que le taux de mortalité des femelles adultes est d'environ 5% pour la période juin-octobre, le taux de mortalité des faons se situerait alors autour de 53% pour la

période 1953-59 et 68% pour la période 1984-1986 (voir annexe 1). Ce changement du taux de mortalité des dernières années correspondrait à une augmentation de 28% de la mortalité des faons.

Chez les adultes, l'information est encore plus mince. Rivard (1978) rapporte 3 cas de mortalité sur 14 femelles suivies par télémétrie au cours d'un hiver. Malheureusement, le nombre de mois-caribou de suivi n'est pas fourni, de sorte qu'il est impossible de calculer un taux de mortalité fiable. Il est dommage que ce type d'information n'ait pas été présenté dans les deux autres études de télémétrie, soit celles de Georges *et al.* (1976) et Gauthier (1980).

De 1971 à 1986, 27 mentions de mortalité de caribous ont été rapportées sur les fiches de gros gibiers ainsi que par des mentions personnelles (Dupuy et Desrosiers 1986a). Elles se regroupent de la façon suivante: 13 causes indéterminées, 5 cas de braconnage, 3 accidents routiers, 2 cas de chasse accidentelle, 2 cas d'inanition, 1 cas relié aux travaux de télémétrie et 1 cas suite à une manipulation. N. Lizotte (comm. pers.) pense que les 3 cas de mortalité rapportés par Rivard (1978) réfèrent tous à des accidents en milieux escarpés. De plus, Georges *et al.* (1976) rapportent 2 autres cas de mortalité par inanition non rapportés par Dupuis et Desrosiers (1986a).

4.5 Aire de répartition et déplacements saisonniers.

Deux projets de télémétrie ont permis d'obtenir une première approximation de l'aire de répartition des caribous du Parc de la Gaspésie (figure 6). En novembre 1975, 25 caribous adultes (14 au mont-Albert et 11 au mont Jacques-Cartier; 13 mâles et 12 femelles) ont été munis de colliers radio-émetteurs (Georges *et al.* 1976). Le

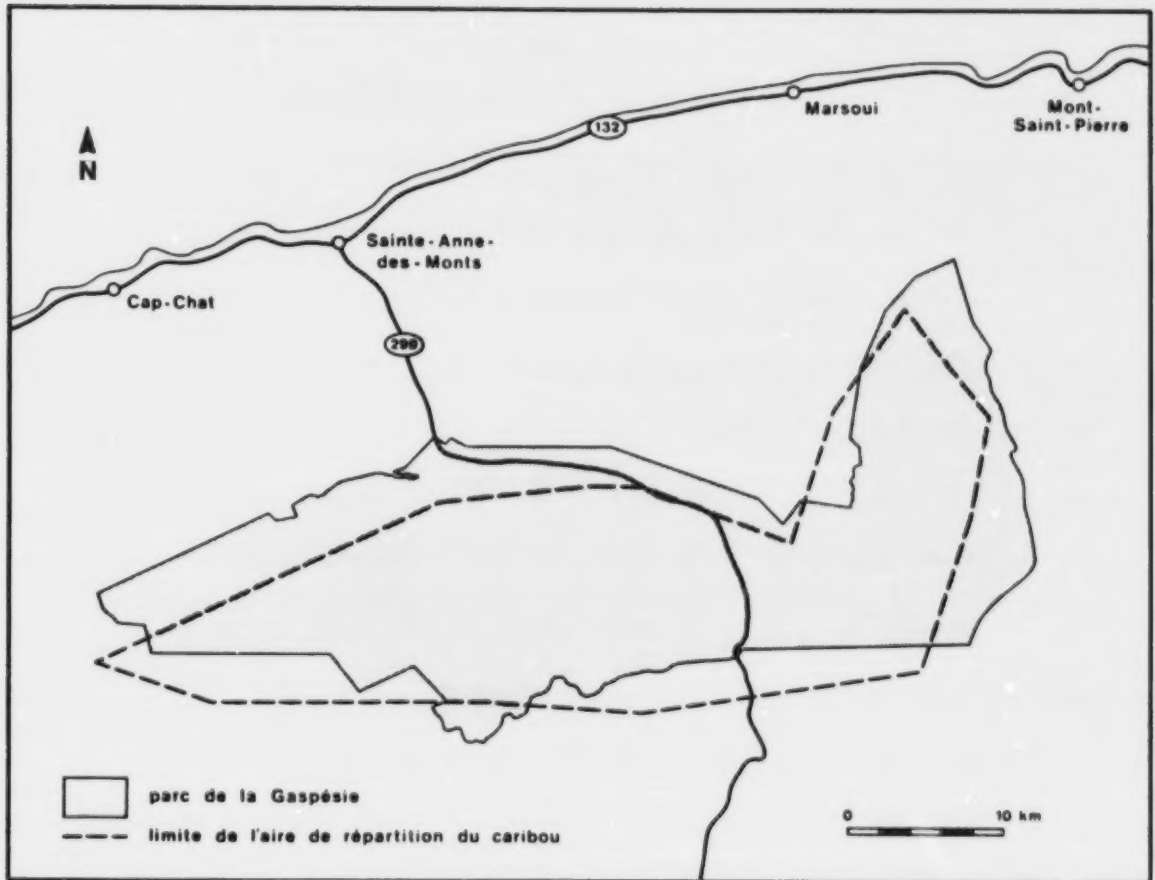


Figure 6. Limite de l'aire de répartition du caribou du Parc de la Gaspésie, de 1975 à 1977 telle qu'estimée à partir des résultats présentés dans les études télémétriques de Georges *et al.* (1976) et de Rivard (1978).

suivi de ces animaux s'est poursuivi jusqu'en mars 1976 (environ 4 mois) pour un total de 118 localisations. En novembre 1976, 16 caribous adultes (toutes des femelles) ont été munis de colliers-émetteurs au mont Albert (Rivard 1978). Ces animaux ont été suivis d'une façon plus ou moins régulière jusqu'au mois d'août 1977 (environ 9 mois). L'auteur n'a pas précisé le nombre exact de localisations obtenues quoique les figures présentées laissent entrevoir environ 300 observations.

L'aire de répartition telle que documentée par ces études de télémétrie recouvre environ 700 km² dont la très grande proportion se situe à l'intérieur du Parc de la Gaspésie (figure 6). Les caribous ont été localisés principalement dans un rayon de 5 à 10 km du mont Albert et à l'intérieur de la route de ceinture des monts McGerrigle.

Les déplacements saisonniers des caribous semblent s'effectuer surtout sur une base altitudinale. A l'automne (septembre à décembre), plusieurs auteurs (Moisan 1956b; Bergerud 1973; Rivard 1978; Dupuy et Desrosiers 1986a) ont remarqué une plus grande utilisation des plateaux alpins. Selon Moisan (1956b), les caribous se regroupaient en milieu ouvert afin de faciliter le succès de la reproduction (l'accouplement surviendrait vers la fin octobre selon Bergerud 1973). Toutefois, on ne peut rejeter l'hypothèse voulant que les caribous se concentrent à ces endroits surtout à cause des conditions propices d'alimentation.

Le délaissement des milieux alpins en début d'hiver en faveur des peuplements matures en conifères semble s'expliquer par une détérioration graduelle des conditions d'alimentation sur les sommets. Ainsi, la formation d'une couche de glace sur les alpages, due à des pluies tardives, rend inaccessible les lichens

terrestres et entraîne l'abandon de ces milieux par le caribou (Moisan 1956b; Georges *et al.* 1976). De façon similaire, le durcissement de la neige par l'action des vents rend difficile la quête de lichens au sol, obligeant les caribous à se retirer sur les flancs boisés des montagnes.

Vers le printemps (avril-mai), les caribous peuvent réaliser des déplacements sur de plus grandes distances (Rivard 1978). A cette période, on a observé des caribous marqués à l'origine au mont Albert entreprendre des "excursions" les menant à proximité du mont Logan, ou encore dans les monts McGerrigle. Précisons également que la fonte des neiges sur les plateaux dénudés entraîne à nouveaux la fréquentation de ces milieux par le caribou. A titre d'information, mentionnons que cette plus grande mobilité qui caractérise les déplacements printaniers a été observée chez plusieurs populations de caribous des bois (Paré et Huot 1985; Brown *et al.* 1986; Edmonds et Bloomfield 1987).

Au début juin, les femelles s'apprêtent à donner naissance à leur faon. Rivard (1978) rapporte que les femelles s'isolent pour mettre bas et que les milieux fréquentés diffèrent souvent, notamment au point de vue de la végétation et de la topographie. L'auteur fournit une carte montrant huit sites de mise bas. Il nous a été impossible de juger de l'exactitude de ces "sites de mise bas" puisque la fréquence des relevés de télémétrie n'est pas fournie. En effet, si ces relevés étaient espacés de plusieurs jours, le site correspondant à la première observation du nouveau-né peut être très différent du site réel de mise-bas. Rivard (1978) conclut, probablement avec raison, que les femelles ne fréquentent pas une aire de mise-bas en commun.

Les déplacements en été sont peu documentés puisque les travaux de

téléométrie effectués à cette période ont été très limités. On sait, par les observations des randonneurs en montagne (P. Dupuy, comm. pers.), que les caribous peuvent se rencontrer sur les sommets, ou encore à proximité de plaques de neige dans les coulées. Selon l'état actuel des connaissances, nous ne pouvons statuer sur le degré de fréquentation, en été, des plateaux alpins, des forêts de transition en bordure et des peuplements de conifères plus bas en altitude.

4.6 Habitudes alimentaires

Peu d'informations nous permettent de décrire le régime alimentaire des caribous de la Gaspésie. On croit que la présence des caribous sur les plateaux alpins à l'automne correspond à une période d'utilisation intensive des lichens terrestres, ainsi qu'à une certaine exploitation de plusieurs espèces de Graminées, de Cyperacées, de mousses et même d'Ericacées (Moisan 1956b, 1974). Toutefois, l'importance relative de ces diverses sources de nourriture n'a pas été étudiée de façon systématique.

En début d'hiver (décembre), les caribous délaissent progressivement les alpages et se réfugient dans les milieux boisés avoisinants (Rivard, 1978). A ces endroits, les caribous s'alimentent presque exclusivement de lichens arboricoles, soit à même la partie accessible sur les arbres ou à partir des lichens tombés des arbres sur la neige et disponibles surtout lors de la fonte printannière. Notons également que les neiges abondantes qui caractérisent ces milieux boisés en hautes altitudes empêchent l'accès aux lichens terrestres. Durant la période estivale, les connaissances sur le régime alimentaire des caribous sont à toutes fins pratiques nulles.

4.7 Modifications des habitats et dérangements

Le Parc de la Gaspésie a été créé en avril 1937 par une loi spéciale qui avait pour but de sauvegarder ce milieu naturel. Cependant, de nombreuses entorses à l'esprit de la loi de 1937 ont permis de diverger de cet objectif premier. Soulignons, par exemple, trois arrêtés en conseil qui ont entraîné des actions préjudiciables à l'environnement: (Anonyme 1982):

- i) La coupe des arbres de 50 ans et plus (1938);
- ii) La recherche et l'exploitation de certains minéraux ainsi que la concession de droits d'exploration et d'exploitation dans la région du mont Albert (1943);
- iii) L'ouverture de l'ensemble du parc à l'industrie minière (1963).

Concernant les coupes forestières, Moisan (1970) blâme l'attitude de "laissez-faire" démontrée par le Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche lors de l'émission de permis d'exploitation forestière. Depuis 1937, ce ministère approuvait systématiquement l'exploitation de la forêt dans le Parc de la Gaspésie, comme partout ailleurs, afin d'alimenter les scieries de Ste-Anne-des-Monts, Cap-Chat et Marsoui. Une compilation récente (1982) des superficies des coupes forestières effectuées dans le Parc de la Gaspésie montre que 14% du territoire a été affecté par cette activité de 1960 à 1974 (Ministère de l'Energie et Ressources, résultats en classeur). Si on considère exclusivement les forêts à des élévations excédant 600 m (c'est-à-dire les forêts exploitées préférentiellement par le caribou; Rivard 1978), les coupes ont porté sur environ 12% du territoire. Suite à l'adoption de la loi 19 sur les parcs en 1977, toute coupe forestière est désormais interdite.

Les activités minières dans la région du Parc de la Gaspésie ont débuté en

1945 avec l'apparition de la mine Candego. Cette mine traita 62 000 tonnes de minerais en 6 ans d'exploitation. Par la suite, deux gisements importants de cuivre furent localisés à la fin des années '60. On vit apparaître les mines Madeleine en 1969 et la mine Sullipek en 1971. Les opérations des mines Madeleine étaient de grandes envergures avec ses 7,4 millions de tonnes de minerais traités en 13 ans d'exploitation. Elles ont nécessité le retrait de la végétation sur quelques km², la création de bassins de sédimentation et la construction de plusieurs bâtiments et routes d'accès. La mine Sullipek est toujours en 1987 au stade de l'exploration. Notons que les sites des mines Madeleine et Sullipek se situent légèrement à l'extérieur du Parc de la Gaspésie tel que délimité en 1981.

Les incendies forestiers ont gravement affecté la forêt de la Gaspésie, principalement entre les années 1920 et 1950. Selon une carte fournie par Moisan (1956a), 15 à 20% du territoire gaspésien aurait été le théâtre de feux de forêts. Il convient de préciser toutefois que le territoire se rapportant aux limites actuelles du Parc de la Gaspésie a été presque entièrement épargné des flammes durant cette période. De plus les techniques modernes de lutte contre les incendies semblent assurer une protection supérieure depuis déjà quelques décennies. Selon les responsables du parc, aucun incendie important n'est survenu depuis 1965 alors que 22,0 km² (2,7 % de la superficie du parc) de forêt furent dévastés par le feu dans le secteur du mont Richardson (annexe 3).

Un autre facteur responsable de la modification de l'habitat est la construction de routes. A ce chapitre, on cite particulièrement la construction de la route de

ceinture des McGerrigle (80 km) au début des années '70 (Trépanier 1984). Les pertes d'habitat découlant de la construction de cette route demeurent en pratique limitées. Par contre, cette infrastructure accentue les risques d'accidents impliquant des caribous tout en facilitant l'accès aux braconniers.

Plusieurs sources de dérangements peuvent affecter les caribous. Notons les approches quelquefois trop persistantes des excursionnistes en montagnes, les vols à basses altitudes d'aéronefs (Calef *et al.* 1976), les motoneiges et les véhicules tout terrain. Nous estimons que ces diverses activités humaines peuvent altérer occasionnellement les déplacements des caribous, mais leurs effets sur la démographie de la population de caribous du Parc de la Gaspésie sont probablement négligeables. Bergerud *et al.* (1984) ont récemment effectué une synthèse des travaux portant sur l'effet du dérangement sur le caribou. Ces auteurs concluent que dans aucun cas, on a pu faire un lien entre le dérangement et la démographie de cette espèce. L'effet le plus néfaste des activités humaines ne réside pas dans le dérangement comme tel, mais dans la plus grande accessibilité aux caribous, avec les conséquences qu'on peut imaginer en terme de braconnage. Dans une telle situation, on voit l'importance d'appliquer avec rigueur des mesures de conservation.

4.8 Aspects socio-économiques

Peu de données nous permettent de juger de l'importance du caribou de la Gaspésie en terme d'attrait touristique ou autres retombées socio-économiques. Selon l'information fournie par P. Dupuy (données non publiées; tableau 3), les randonnées guidées en montagne attireraient environ 1500 personnes par été. Les randonnées libres, pour leur part, impliqueraient environ 9000 personnes par été.

Tableau 3 : Participation aux randonnées libres et guidées sur les sommets des monts Albert et McGerrigle de 1983 à 1986.

	Année			
	1983	1984	1985	1986
Randonnées guidées:				
Nombre de participants	874	1536	1505	-
Nombre de sorties	56	73	68	-
Randonnées libres:				
	8572	9068	8939	-
Total:	9446	10604	10044	11837

Données produites par le Service du Plein air et des Parcs de Sainte-Anne-des-Monts (P. Dupuy, données non publiées).

Cependant nous sommes incapables, à partir de ces données, de préciser le pourcentage de ces randonnées libres qui sont effectivement des excursions vers les sommets. De plus, la motivation première de telles expéditions n'a pas fait l'objet d'une recherche spécifique. On suppose que la présence de caribous offre un attrait particulier et stimule les randonnées en montagnes. Par contre, il est également possible que la beauté des paysages et le simple plaisir de marcher en ces milieux pittoresques représentent à eux seuls les stimuli premiers sous-jacents aux excursions en montagnes.

5. LA CRITIQUE

5.1 Statut biologique du troupeau

Plusieurs auteurs ont présenté le troupeau de caribous de la Gaspésie comme la seule population "relique" du caribou des bois existant encore aujourd'hui dans l'est de l'Amérique du Nord (Banfield 1961; Rivard 1978; Gauthier 1980; Trépanier 1984). En 1984, l'Association des Biologistes du Québec accordait aux caribous de la Gaspésie le statut "d'espèce menacée". Ce statut se définit comme suit: "Toute espèce de la faune ou de la flore du Québec sujette à la disparition à plus ou moins brève échéance, si les facteurs responsables du déclin ne sont pas inversés" (Trépanier 1984).

Une telle qualification est-elle justifiée pour le caribou du Parc de la Gaspésie? Si on se rapporte au tournant du siècle, la distribution du caribou en milieu forestier couvrait tout le sud du Québec (figure 1). Considérant la capacité légendaire du caribou à couvrir de grandes distances et à traverser des masses d'eau d'importance, nous ne croyons pas que le fleuve St-Laurent constituait une barrière géographique

pour le caribou, du moins dans la partie en amont de la ville de Québec. Conséquemment, nous estimons que le caribou des bois formait une seule et même population, de part et d'autre du fleuve St-Laurent. Le retrait du caribou au cours du 20ième siècle a créé plusieurs populations isolées dont celles de Val d'Or, du Lac Mistassini et de la Gaspésie. En raison de son isolement géographique relativement récent, le bagage génétique du troupeau de caribous de la Gaspésie n'a vraisemblablement pas plus d'importance que celui des troupeaux isolés bordant la répartition continue du caribou au nord du Québec. A long terme le pool génétique du troupeau de la Gaspésie pourra se singulariser en raison des contraintes environnementales différentes. On peut également qualifier de "caribous des bois" les troupeaux Caniapiscau, Bienville, Laforge, Nitchicun et Opiscotéo du centre du Québec (Bélanger et Le Henaff 1985). Ce sont tous des caribous vivant en milieu boisé et originant de la population ayant eu une répartition plus méridionale au siècle dernier.

Même si nous ne sommes pas d'accord avec l'attribution d'un statut privilégié d'espèce menacée (en terme d'entité génétique) pour le troupeau de caribous de la Gaspésie, le fait demeure que la disparition de ce cervidé dans cette région du Québec constituerait une perte grave pour la faune locale. Nous endossons les propos de Fillion (1982) qui défendait, entre autres, la richesse du caribou au point de vue:

- Faunique: autant par ses moeurs particulières que par certains comportements typiques, le caribou constitue une espèce des plus intéressantes qui ne fait qu'enrichir la diversité de notre faune québécoise, et surtout celle du parc;

- Educatif: de par sa nature curieuse, de l'accessibilité du site qu'il fréquente et de la grande probabilité d'en apercevoir, le caribou constitue "une espèce intéressante" pour les excursions de groupe à caractère didactique;
- Touristique: des milliers de touristes québécois et étrangers se déplacent annuellement pour admirer la beauté du caribou, de son habitat et du paysage gaspésien.

5.2 Qualité des dénombrements

Plusieurs peuvent s'alarmer du peu de précision et des possibilités de biais des inventaires de caribous réalisés dans le passé. Nous croyons que l'évolution des méthodes d'inventaire telle que vécue en Gaspésie est un phénomène normal qui émane avant tout d'une meilleure perception du système biologique. Au nord du Québec, une situation comparable a fait récemment l'objet d'une revue par Goudreault (1985). Par cette critique constructive, nous tenterons d'abord d'identifier les facteurs pouvant affecter la qualité des inventaires et ensuite proposer une méthodologie visant à améliorer la précision et à diminuer les biais dans les données.

Type d'aéronefs.

Considérant l'étendue des superficies à inventorier, il est incontestable que l'usage d'aéronefs est requis. L'hélicoptère doit être le seul aéronef envisagé puisque celui-ci permet de couvrir adéquatement, et avec plus de sécurité, des terrains accidentés comme c'est ici le cas. L'équipe à bord devrait être toujours composée, en plus du pilote, d'un navigateur-observateur et d'un observateur.

Période de l'année.

Plusieurs sources d'information nous permettent de croire que les caribous utilisent à un plus grand degré les plateaux alpins à l'automne. C'est donc à cette période de l'année que les dénombrements doivent s'effectuer. Nous croyons que les recensements seraient plus consistants d'une année à l'autre si l'on débutait ceux-ci à partir du moment où la couverture de neige au sol laisse entrevoir les pistes aux abords des plateaux. Rivard (1978) et Dupuy et Desrosiers (1986a) ont remarqué que la présence de neige au sol facilite la localisation des animaux.

Nombre de recensements par année.

Le problème majeur nous empêchant de bien documenter l'évolution du cheptel réside dans la très grande variabilité des recensements. Le moyen le plus direct de diminuer cette variabilité est d'augmenter le nombre de survols pour une même année et de ne retenir que le dénombrement le plus élevé pour fins de comparaison. Moisan (1957) avait remarqué que, dû à la très grande mobilité des animaux, il était nécessaire d'effectuer plusieurs survols à des jours différents afin d'en arriver à une estimation plus réaliste. De plus, si plusieurs recensements indépendants sont disponibles, on peut statistiquement estimer la population totale et déterminer un intervalle de confiance. Cette approche, dite de "dénombrement limité", est décrite à l'annexe 2. Elle s'applique particulièrement dans les cas où l'observateur n'est pas certain d'avoir dénombré tous les animaux de la population lors d'un inventaire. Nous pensons que 5 inventaires par année de suivi, effectués à des jours différents, diminueraient de beaucoup la variabilité des résultats.

Surface inventoriée.

Pour obtenir des données comparables on se doit d'être constant dans la surface inventoriée. Dupuy et Desrosiers (1986a) ont fait des recommandations précises à ce sujet et nous les endossons. Dans l'éventualité où on envisage plusieurs survols au cours du même automne, les secteurs du mont Albert et des monts McGerrigle devraient être alternés d'une fois à l'autre pour débiter les opérations, ceci afin de minimiser l'effet possible des variations circadiennes de fréquentation des sommets par le caribou.

Conditions météorologiques.

Il faut garder à l'esprit que les déplacements entre les plateaux alpins et les milieux boisés avoisinants découlent de "décisions à court terme" pour les caribous. Nous ne devons pas interpréter ces déplacements comme des migrations saisonnières, mais plutôt comme une tendance accrue à utiliser les plateaux durant la période automnale. Le fait demeure que les conditions météorologiques influencent probablement les déplacements des caribous entre les milieux alpins et subalpins. On devrait ainsi éviter dans la mesure du possible d'effectuer les inventaires par temps venteux. Les conditions météorologiques doivent donc être enregistrées et consignées avec les résultats d'inventaires afin d'en faciliter l'interprétation.

Structure de population.

La façon de classer les animaux a varié au fil des ans, limitant ainsi l'interprétation des résultats. Nous recommandons qu'à chaque survol, le sexe et l'âge de chaque animal soit noté. Si des animaux ne peuvent l'être, les observateurs devraient décrire les circonstances les empêchant de le faire afin de pouvoir

identifier les possibilités de biais (par exemple: un groupe de caribous qui fuit en milieu boisé). Les classes d'âge devraient se limiter à la distinction de faons (1 an-) et des adultes (1 an+). Plusieurs auteurs (Parker 1972; Martell et Russel 1983) ont reconnu l'incertitude entourant l'identification des jeunes lorsque ceux-ci excèdent l'âge de 13-14 mois. Nous croyons qu'il vaut mieux avoir des données sûres que des données à première vue plus complètes mais incertaines. Concernant le sexage, nous sommes très intrigués par le fait que depuis trois ans (1984-1986), le rapport mâles:femelles chez les adultes se situe autour de 1,2. En guise de comparaison ce même rapport pour le troupeau de la rivière George est d'environ 0,65. Comme des implications biologiques importantes se rattachent à un rapport en faveur des mâles tel qu'observé en Gaspésie, il serait nécessaire d'investir un effort supplémentaire afin de vérifier le sexage. C'est pourquoi nous recommandons que pour l'automne 1987, une équipe indépendante effectue en parallèle un second inventaire en classifiant également les animaux selon leur sexe et leur âge.

Considérations générales.

Il faut bien insister sur le fait que les dénombrements, tels que préconisés ici, nous donnent une image de la fraction de la population totale fréquentant les plateaux alpins à l'automne. Nous n'avons présentement aucun moyen de quantifier le pourcentage d'animaux de la population qui se situent en moyenne à l'intérieur du périmètre d'inventaire proposé par Dupuy et Desrosiers (1986a). Les données de télémétrie recueillies de 1975 à 1978 auraient pu nous fournir une première approximation à cet égard. Malheureusement, nous n'avons pas réussi à obtenir les données originales, malgré de nombreux contacts effectués auprès des personnes

concernées. Conséquemment, nous n'avons pu compléter cette analyse. Rivard (1978) note que durant l'automne les animaux marqués sont continuellement localisés près ou sur les plateaux (nombre de localisations non spécifié par l'auteur). Rivard (1978) signale que 66 - 71% (taille de l'échantillon non spécifiée par l'auteur) des localisations à l'automne ont été effectuées dans des milieux dénudés et semi-dénudés. Nous avançons donc l'hypothèse que la valeur maximale d'une série de recensements automnaux va se rapprocher (à 70 - 80%) de ce que serait un dénombrement exhaustif de toute la population.

Certains auteurs (Gauthier 1980; Trépannier 1984) ont suggéré que les dénombremements automnaux représentaient 30 à 40% de la population totale en s'appuyant sur les observations de Bergerud (1973). Rappelons que ce dernier a remarqué que le nombre maximum d'animaux observés au sol au cours d'une même journée ne représentait que 30% des caribous identifiés durant l'ensemble de son séjour (environ 1 mois). Nous ne recommandons pas l'utilisation d'un tel pourcentage comme référence pour deux raisons. Premièrement, les endroits "inventoriés" au sol lors de ces travaux diffèrent en partie du secteur retenu par Dupuy et Desrosiers (1986a) pour les inventaires aériens. Deuxièmement, Bergerud ne précise pas le secteur qu'il a parcouru chaque jour. Comme le sommet du mont Albert recouvre environ 20 km², il est peu probable que tous les animaux présents sur le sommet ont été rapportés par l'auteur. Par conséquent, la fraction maximale de la population observée par Bergerud (30%) peut différer de beaucoup de la fraction fréquentant réellement les sommets.

5.3 Evolution du cheptel

Il est indéniable, selon les commentaires recueillis par Moisan (1956a) auprès de vieux guides, que la population de caribous a connu un déclin marqué du début du siècle jusqu'en 1955. Nous croyons également que ce déclin s'est poursuivi au moins jusqu'au début des années 1970. G. Moisan observa au moins 318 caribous en 1955 alors que des inventaires récents, effectués selon une méthodologie supérieure, révèlent qu'il n'y a plus qu'une population de 150 à 190 caribous observés sur les sommets (tableau 1). Ce déclin est également suggéré par la contraction récente de l'aire de répartition des caribous. En effet, depuis plus d'une décennie, les caribous sont à toutes fins pratiques absents du secteur de Murdochville et du mont Logan. Plusieurs études ont montré une relation étroite entre le nombre de caribous formant une population et son aire de répartition (Bergerud *et al.* 1983, 1984; Messier et Huot 1985).

De 1973 à 1986, nous ne pouvons déceler de déclin à partir des inventaires automnaux (figure 4). Il est possible que la population se soit stabilisée. La très grande variabilité (de l'ordre de 100%) des valeurs obtenues lors des dénombrements rend difficile la détection d'une tendance, quelle qu'elle soit, et nous incitent à la prudence quant à la valeur réelle de cette conclusion. La méthodologie grandement améliorée au cours des dernières années, a probablement mené à des dénombrements qui se veulent plus complets (Dupuy et Desrosiers 1986a), d'où une possibilité de biais additionnel. Enfin, le rapport faons:femelles plus faible des dernières années (tableau 2), ainsi que le débalancement des sexes en faveur des mâles (tableau 2), laissent présager une baisse éminente de la population. Nous

concluons donc que le troupeau se trouve au mieux dans une phase de stabilisation, mais somme toute très précaire.

5.4 Facteurs limitants, passés et futurs

Chasse sportive ou de subsistance.

En ce qui concerne la chasse sportive ou de subsistance, il n'existe pas de données précises sur les prises effectuées dans le passé pour la région de la Gaspésie. Néanmoins, les propos de Moisan (1956a) illustrent bien le caractère abusif de la chasse au tournant du siècle dernier. Des chasseurs aguerris étaient embauchés par les firmes forestières afin de nourrir les bûcherons à même la grande faune. Plusieurs familles gaspésiennes, vivant une situation pécuniaire difficile, chassaient la faune locale comme source importante de viande. Toutes ces informations laissent croire que la chasse, surtout de subsistance, a entraîné une chute précipitée du cheptel de caribous entre les années 1900 et 1915. Selon les vieux guides de la région, il restait déjà peu de caribous en 1930. Des mesures de protection s'imposaient. La chasse est définitivement interdite dans le Parc de la Gaspésie depuis 1937 et prohibée sur le reste du territoire depuis 1949. La chasse légale constitue donc un facteur limitant "historique".

Braconnage et chasse accidentelle.

Le braconnage est toujours la bête noire des analyses démographiques. En effet, on ne s'attend pas à ce que la majorité des cas de braconnage soient rapportés aux autorités compétentes. De 1971 à 1986, seulement 5 cas de braconnage de caribous ont été signalés (Dupuy et Desrosiers 1986a). Même si la faible accessibilité du territoire encore fréquenté par les caribous décourage probablement plusieurs

braconniers, nous ne pouvons pas pour autant ignorer cette cause de mortalité. Il nous est toutefois impossible d'en pondérer l'importance, faute de renseignements.

Il arrive parfois que le caribou soit victime de chasse accidentelle par des chasseurs non-expérimentés. Deux cas de cette nature ont été rapportés de 1971 à 1986. Ce nombre représente évidemment un minimum. Une meilleure éducation (lors des cours de maniement d'armes à feu par exemple) devrait faciliter l'identification d'un caribou par les novices lors d'excursions de chasse au gros gibier dans la région.

Accidents routiers.

Les cas d'accidents routiers sont vraisemblablement rares (3 cas de 1971 à 1986) et comptent chaque année pour une infime proportion de la mortalité totale. Ces cas sont susceptibles d'être rapportés en très grande majorité aux autorités compétentes. C'est pourquoi nous croyons que les accidents routiers n'influent que très peu sur la démographie du caribou en Gaspésie.

Ressources alimentaires - quantité.

On s'accorde en général pour dire que l'hiver représente la saison critique pour le caribou au cours d'un cycle annuel. Rivard (1978) rapporte que les lichens arboricoles composent environ 80% des sources de nourriture du caribou durant la saison froide. Rappelons que c'est la période pendant laquelle les caribous exploitent presque exclusivement les forêts climaciques conifériennes, riches en lichens arboricoles. Ce régime alimentaire, à forte dépendance de lichens arboricoles, a été bien documenté chez plusieurs populations de caribous vivants en milieu boisé (Freddy et Erickson 1975; Boonstra et Sinclair 1984; Darby et Pruitt 1984; Antifeau

1985, 1986; Darby et Duquette 1985; Simpson *et al.* 1985; Stevenson et Hatler 1985; Edsmonds *et al.* 1987).

Suivant l'arrêt de la chasse abusive vers 1940, plusieurs auteurs ont attribué le déclin des caribous à la destruction de l'habitat, soit par les feux de forêts ou par les coupes forestières (Moisan 1957; Rivard 1978; Trépannier 1984). Selon cette hypothèse, on suppose implicitement qu'une réduction de l'habitat disponible engendre des conditions d'alimentation plus restrictives pour le caribou. En d'autres termes, on fait un lien direct entre pertes d'habitat et pénurie de nourriture, une situation qui implique que les caribous se maintiennent près de la capacité de support du milieu.

Nous doutons fortement du bien fondé de cette conclusion. Les populations ont été chassées abusivement de 1900 à 1940. Il en est présumément résulté une réduction importante de la compétition pour les ressources alimentaires. Il est vrai, par contre, que la Gaspésie a connu des grands feux de 1920 à 1940 (Moisan 1956a). Ces feux ont toutefois ravagé des habitats très peu exploités par le caribou; les massifs Chic-Chocs incluant les monts McGerrigle ont été largement épargnés. Les coupes forestières ont affecté des superficies importantes de forêts. Mais là encore, les opérations ont été concentrées sur les peuplements denses de conifères situés en basse altitude. Or on sait que les caribous exploitent de préférence des forêts climaciques conifériennes, à caractère ouvert et situées en haute altitude (Rivard 1978). Ceci serait attribuable au fait qu'une bonne pénétration de la lumière dans ce type de milieu favorise la croissance des lichens arboricoles (Stevenson et Hatler 1985).

Pour ces diverses raisons, nous croyons plutôt que les caribous faisaient face à une surabondance de nourriture même après la venue d'agents perturbateurs d'habitat. De plus, nous croyons que cette situation persiste encore de nos jours. Les caribous occupent actuellement un territoire de quelques 700 km² (0,3 à 0,4 caribou/km²; figure 2). La biomasse de lichens, en deçà de 3 mètres de hauteur sur les arbres, pour ce type de forêts matures varie de 50 à 200 kg/ha (Stevenson 1979). De plus, il faut ajouter une chute d'environ 100 kg de lichens par hectare à chaque hiver sur la neige par l'action des vents; cette nourriture devient accessible surtout lors de la fonte printannière de la neige. D'autre part, un caribou s'alimente activement à partir des lichens arboricoles sur une période d'environ 150 jours par année, à un taux de 2 à 3 kg par jour (White 1983; Seip et Stevenson 1987). Avec une production de lichens au seuil minimum de 50 kg/ha et un taux de consommation maximum de 450 kg de lichen/caribou, le territoire actuel pourrait nourrir environ 8000 caribous chaque hiver! Nous reconnaissons que ces estimations demeurent très grossières, mais néanmoins, ces calculs appuient notre conclusion à l'effet que les quelques 250 caribous encore présents dans le Parc de la Gaspésie ont à leur disposition de la nourriture en quantité amplement suffisante. Et ceci, en dépit du fait que l'industrie forestière a exploité de 12 à 14% des forêts de la région (section 4.7).

Ressources alimentaires - qualité.

Une abondance de nourriture ne veut pas nécessairement dire que les caribous ne font face à aucune contrainte alimentaire. Deux autres composantes doivent être considérées: soit la qualité de la ressource alimentaire et les dépenses

énergétiques associées à sa quête. En hiver, l'apport énergétique des lichens arboricoles, malgré leur abondance, est relativement faible dû à la forte demande énergétique associée à leur quête et leur faible qualité en terme d'élément nutritif. En effet, les caribous doivent souvent se déplacer dans des conditions difficiles d'enneigement pour cueillir ces lichens, qui sont distribués en très petites unités à travers l'environnement. De plus, malgré que les lichens sont fortement digestibles (70 à 80%), leur teneur en protéines est très limitée (White 1983). Les lichens arboricoles offrent donc un faible retour net d'énergie si l'on tient compte de l'énergie déployée pour l'extraire du milieu et de la piètre qualité de cette ressource alimentaire. Afin d'illustrer très clairement ce phénomène, soulignons que les caribous préfèrent creuser à travers 1 mètre de neige pour avoir accès aux lichens terrestres, plutôt que de concentrer leur activité d'alimentation sur les lichens arboricoles même si ceux-ci sont présents en abondance dans le même milieu (Vandal 1984; Vandal et Barrette 1985). Nous concluons donc que les cas de mortalité par inanition qui peuvent survenir occasionnellement (Georges *et al.* 1976; Dupuy et Desrosiers 1986a) ne signifient pas que la nourriture manque en abondance, mais plutôt que l'animal a épuisé en totalité ses réserves corporelles à la suite d'une période trop prolongée avec un bilan énergétique négatif. Tout comme pour le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) cette situation est susceptible d'être rencontrée lors d'hivers difficiles et/ou prolongés (Potvin *et al.* 1981), ou suite à des accidents corporels empêchant l'animal de se nourrir normalement.

Accidents naturels.

L'ampleur des accidents naturels tels que les chûtes dans des pentes abruptes, l'ensevelissement lors d'avalanches, l'emprisonnement dans des ravins, n'a pas été documentée avec rigueur. Nous pensons toutefois que ces cas peuvent représenter une cause de mortalité d'une certaine importance. Rivard (1978) souligne 3 cas possibles d'accidents mortels en montagne. Bergerud (1973) rapporte un mâle décédé suite à un combat impliquant un autre mâle durant la période d'accouplement.

Consanguinité.

Certains auteurs (Fillion 1981; Trépanier 1984) ont avancé l'hypothèse que l'accouplement entre proches parents pouvait avoir un effet dépressif sur la démographie du troupeau de la Gaspésie dû à son effectif réduit. Ralls *et al.* (1979) ainsi que Ralls et Ballou (1986) ont analysé le problème génétique lié à la consanguinité chez 45 espèces de mammifères. Ils concluent qu'il suffit d'un effectif d'environ 25 individus non apparentés pour conserver la presque totalité (>90%) de la variabilité génétique. Comme la population actuelle de caribous en Gaspésie se situe autour de 250 individus, nous ne croyons pas que des effets négatifs sur la reproduction, dûs à la consanguinité, se fassent présentement sentir.

Prédation.

L'ours noir (*Ursus americanus*), le lynx du Canada (*Lynx canadensis*), et le coyote (*Canis latrans*) représentent les prédateurs potentiellement capables de tuer des caribous en Gaspésie. Le loup (*Canis lupus*) ne peut être impliqué car celui-ci est absent dans cette région du Québec depuis déjà plusieurs décennies (Banville 1983). Miller (1982) et Bergerud *et al.* (1984) considèrent l'ours noir comme un prédateur

"marginal" du caribou, présumément parce que les habitats recherchés par chacune de ces espèces diffèrent sur plusieurs aspects. Quant au lynx, le peu d'individus capturés chaque année par les trappeurs de la région (environ 0,5/100 km²; Pelletier 1985) suggère une densité fortement réduite; il serait donc fort surprenant que le lynx affecte de façon appréciable la survie des caribous. Sans compter le fait que le lynx est considéré comme un prédateur marginal du caribou par Bergerud (1971).

L'arrivée récente du coyote en Gaspésie (Georges 1976) peut poser une nouvelle problématique. Le coyote semble maintenant bien établi dans le Parc de la Gaspésie. Dupuy et Desrosiers (1986b) soulignent que les premières mentions dans le parc datent de 1980, alors qu'en 1984-85 on observa les premières poursuites de caribous par le coyote sur les sommets des monts Albert et McGerrigle. L'apparition du coyote coïncide donc avec la chute soudaine du pourcentage de faons dans la population à l'automne, telle qu'observée depuis 1984 (tableau 2). De par sa taille moyenne (14 kg; Messier *et al.* 1986a), le coyote devrait affecter surtout la survie des jeunes caribous. Nous pensons donc que la venue du coyote a eu comme effet immédiat de diminuer la productivité du troupeau, mais sans pouvoir préciser l'importance de cet effet. Notons simplement que le rapport faons:femelles à l'automne a chuté de 31% ces dernières années (section 4.2).

Maladies et parasites.

Plusieurs maladies et parasites ont été identifiés pour le caribou (Fréchette 1986). Nous ne croyons pas utile de faire une revue exhaustive de ceux-ci concernant le caribou de la Gaspésie; d'ailleurs, l'information pertinente est presque inexistante. Nous désirons toutefois élaborer sur une infection parasitaire

particulière qui semble avoir un impact déterminant sur certaines populations de caribous, soit l'infection par le ver des méninges (*Parelaphostrongylus tenuis*).

Le cerf de Virginie est considéré comme l'hôte normal de *P. tenuis* (Anderson 1972). Chez ce dernier, les lésions occasionnées par le ver au niveau de la moelle épinière ou du cerveau engendrent peu d'effets pathogènes. Le cerf maintient la présence de ce parasite dans l'environnement par l'excrétion de larves qui peuvent par la suite poursuivre leur cycle vital en infectant plusieurs espèces d'escargots terrestres. Le cerf de Virginie contracte le parasite en ingérant accidentellement des escargots accrochés à la végétation.

Anderson et Strilive (1968) ont montré à l'aide d'expériences en captivité que *P. tenuis* amène la paralysie et la mort rapide d'un caribou ayant contracté le parasite. Trainer (1973) rapporte une tentative de réintroduction de 14 caribous au Wisconsin en présence de cerfs affligés par *P. tenuis*. Tous les caribous sont morts en moins de 6 mois suite à des problèmes neurologiques associés au parasite en question. Dauphiné (1975) a analysé l'expérience de réintroduction du caribou dans le Parc national du Cap Breton (Nouvelle-Ecosse). Selon lui, le même scénario se répéta; en cinq ans, les 51 caribous relâchés avaient complètement disparu, dû aux effets létaux de *P. tenuis* de conclure l'auteur. Une expérience similaire s'est soldée par un échec en Ontario (Anderson 1971). A ce sujet, Anderson (1972) prédit, et nous citons, "... it will be impossible to reintroduce woodland caribou onto range now occupied by white-tailed deer with a prevalence of meningeal worm". Il en découle donc que la présence de cerf de Virginie et de *P. tenuis* peut engendrer une barrière biologique limitant la répartition du caribou.

Concernant les cerfs de la péninsule gaspésienne, Claveau et Fillion (1984) ont examiné 93 spécimens entre 1976 et 1982. Ils ont estimé le taux d'infestation par *P. tenuis* à 46%. Cette valeur se compare favorablement au taux observé par Huot (1972) en 1971 dans l'est du Québec (58%). Le parasite est donc présent en Gaspésie. Toutefois, nos connaissances sont trop limitées pour pouvoir quantifier les effets de la présence du cerf de Virginie dans le Parc de la Gaspésie sur la démographie du troupeau de caribous. Nous pouvons toutefois prédire que plus le degré de contact augmente entre ces 2 cervidés, plus le risque de mortalité pour le caribou s'accroît. Nous pensons donc, sans être en mesure de le prouver, que *P. tenuis* représente un facteur limitant de première importance pour le caribou de la Gaspésie. Il semblerait que le caribou réussisse à persister en Gaspésie seulement dans les milieux les plus inhospitaliers au cerf de Virginie. Cet "emprisonnement" résultant de la présence de cerfs porteurs du parasite *P. tenuis* implique que des déplacements de grandes distances effectués occasionnellement par le caribou (Rivard 1978; Dupuy et Desrosiers 1986a) peuvent lui être fatal. En fait, comme les femelles sont particulièrement mobiles au printemps, ceci pourrait logiquement expliquer une mortalité plus élevée de celles-ci d'où un débalancement des sexes en faveur des mâles.

Une brève revue.

Quatre études ont été réalisées concernant la démographie de populations de caribous évoluant en milieu boisé et exploitant activement les lichens arboricoles comme ressources de nourriture en hiver (tableau 4). Dans tous les cas, la population était soit stable ou en déclin continu. Le taux de mortalité chez les adultes a varié

Tableau 4. Revue des études qui ont traité de la démographie d'une population de caribous évoluant en milieu boisé et dont les lichens arboricoles constituaient la source première de nourriture en hiver.

Région	Pourcentage (%) de mortalité annuel chez les adultes	Rapport faons: femelles 1 an+ à l'automne	Status de la population	Principales causes de mortalité	Sources
Alberta (ouest)	22,0	0,30	déclin continu	- prédation par le loup - accidents routiers	Edmonds et Bloomfield 1987
C-B (centre)	30,0	0,11-0,17	déclin continu	- prédation par le loup - accidents naturels	Seip 1986
C-B (sud)	33,0	---	stable ou déclin continu	- accidents naturels - inanition	Simpson <i>et al.</i> 1985
Alberta (nord)	15,0	≈ 0,20	déclin continu	- prédation par le loup - inanition	Fuller et Keith 1981
Parc de la Gaspésie	---	0,22	stable ou déclin continu ?	- inanition - accidents naturels - infection par <i>P. tenuis</i> ? - prédation par le coyote ?	

entre 15 et 33%, une valeur qui surpasse celle observée chez différents troupeaux fréquentant les milieux de toundra (environ 10% par année excluant la chasse; Bergerud 1980). De plus les auteurs ont rapporté un taux de mortalité chez les faons en été exceptionnellement élevé. Les auteurs sont unanimes pour affirmer que les conditions difficiles dans lesquelles ces caribous évoluent (hiver prolongé, nourriture pauvre en éléments nutritifs, dépenses énergétiques importantes lors de la quête de nourriture en hiver) engendrent un potentiel de reproduction amoindri et des mortalités occasionnelles par inanition, et ceci malgré des densités de population très basses ($< 0,1$ caribou/km²). En Colombie-Britannique, Bergerud et Elliot (1986) concluent que l'expansion vers le sud de l'orignal (*Alces alces*) au cours des dernières décennies, causée par une modification profonde de l'habitat par l'industrie forestière, a permis aux populations de loups de s'accroître et d'exercer une pression de prédation plus accentuée sur le caribou. Cette cause de mortalité aurait été suffisante pour réduire à zéro, ou même rendre négatif, le potentiel d'accroissement du caribou des bois. Une situation semblable a été décrite par Edsmonds et Bloomfield (1987) en Alberta.

5.5 Valeurs socio-économiques du troupeau

La sauvegarde du troupeau de caribous de la Gaspésie peut nécessiter un plan de gestion coûteux dans un avenir rapproché. Nous défendons la notion que, dans le contexte politique actuel, toute intervention d'aménagement doit pouvoir se justifier sur le plan socio-économique. Malheureusement, peu de données nous permettent de bien situer la ressource caribou en Gaspésie dans une perspective touristique, éducative, récréative et même scientifique. Devant cet état de chose, nous

considérons urgent qu'une étude soit entreprise en ce sens. Les questions suivantes devraient être traitées explicitement: i) Quelle valeur les gens de la région, ou d'ailleurs, accordent-ils au caribou de la Gaspésie? ii) Quelles sont les retombées économiques ou culturelles de la présence du caribou dans le Parc de la Gaspésie? iii) A quel niveau se situe la ressource caribou par rapport aux autres ressources naturelles du Parc de la Gaspésie? iv) Quels seraient les effets de la disparition du caribou du Parc de la Gaspésie sur le degré de fréquentation de celui-ci?

6. LA PROBLEMATIQUE D'ENSEMBLE EN 1987.

De 1983 à 1986, la population de caribous fréquentant les sommets du mont Albert et des monts McGerrigle, à l'automne, comptait de 150 à 190 individus. Considérant qu'une partie de la population peut se trouver en milieu boisé, même à cette période de l'année, nous proposons comme hypothèse de travail que le troupeau se compose d'environ 250 caribous.

Les données d'inventaires ne permettent pas de déceler une tendance à la baisse de 1971 à 1986. Comme ces données sont très imprécises, un tel résultat n'est pas surprenant. Cependant la baisse marquée du pourcentage de faons dans la population totale depuis 1984 laisse présager un déclin de la population pour les années à venir.

La baisse de la productivité du troupeau au cours des dernières années peut s'expliquer par deux phénomènes ayant un effet cumulatif. D'abord, un déséquilibre des sexes en faveur des mâles s'est fait sentir au fil des ans, passant de 0,45 mâle par femelle pour la période 1953-1959, à 1,20 pour la période 1984-

1986. Donc, le pourcentage de femelles reproductrices dans le troupeau a fléchi de façon marquée de 1953 à 1986. La raison d'un tel changement n'est pas connu. Nous croyons qu'une plus grande mobilité des femelles au printemps peut augmenter leur degré de contact avec le cerf de Virginie, les exposant ainsi à contracter le ver des méninges, avec la conséquence désastreuse que l'on peut imaginer.

Deuxièmement, le pourcentage de faons dans la population plus faible depuis 1984 apparaît relié à un taux de mortalité plus élevé chez les faons. En effet, l'évolution du rapport faons:femelles suggère une baisse de l'ordre de 30% de la survie des faons au cours de la période estivale (section 4.4). La cause la plus probable pouvant expliquer ce changement serait la venue récente du coyote, qui comme on le sait, peut s'attaquer activement aux jeunes cervidés (Messier *et al.* 1986). Soulignons tout de même qu'aucune étude à ce jour n'a porté sur les effets possibles du coyote sur la démographie du caribou.

La situation démographique actuelle du troupeau peut être résumée ainsi: i) les données existantes permettent de croire à un taux de natalité plutôt normale, ii) à une mortalité très appréciable (>50%) des faons en été, iii) à un taux de mortalité annuel chez les adultes excédant probablement 15%. Le troupeau évolue dans un environnement difficile qui force les animaux à survivre dans des conditions quelquefois marginales. Les cas de mortalité par inanition, chez les faons comme chez les adultes, ne doivent pas être interprétés comme un signe de surpopulation, mais plutôt comme une évidence que les conditions du milieu sont telles que les dépenses énergétiques dépassent la capacité physiologique de certains individus à maintenir un bilan énergétique positif sur une base annuelle. On doit donc s'attendre

à observer un potentiel d'accroissement amoindri chez ce troupeau, comme c'est d'ailleurs le cas chez la plupart des populations de caribous évoluant en milieu boisé et s'alimentant en bonne partie de lichens arboricoles durant la période hivernale.

Un faible potentiel d'accroissement, dû principalement à une nourriture pauvre en qualité et énergétiquement dispendieuse à exploiter, signifie que peu de mortalités peuvent être supportées par la population sans inévitablement engendrer un déclin. Les deux causes de mortalité naturelle qui semblent jouer un rôle déterminant se rapportent aux infections létales par le ver des méninges et, plus récemment, à la prédation par le coyote. De plus, les caribous fréquentant régulièrement des milieux escarpés, il est probable que les accidents naturels en montagne constituent une cause additionnelle et appréciable de mortalité.

La stratégie de gestion que nous proposons au Ministère concernant le troupeau suit deux lignes maîtresses: i) minimiser le plus possible les effets dépressifs causés directement par l'homme et ii) adopter une attitude de résignation face aux interactions naturelles impliquées dans le système. L'homme peut créer de différentes façons des préjudices à la conservation de ce troupeau, notamment par la chasse, le braconnage, la destruction abusive de l'habitat et les accidents routiers. Concernant la chasse, les règlements en vigueur interdisent toute forme de chasse au caribou en deçà du 50ième parallèle, ce qui inclut le Parc de la Gaspésie et les régions avoisinantes. Le caribou de la Gaspésie est donc légalement protégé à longueur d'année. Malgré les lois en vigueur nous ne pouvons négliger l'importance possible du braconnage. A ce titre, nous recommandons qu'un programme de surveillance soit élaboré et accepté par les autorités responsables, afin d'assurer la

meilleure protection possible au caribou. Ce plan devrait inclure une cédule détaillée des efforts consacrés à la protection du caribou. On peut également mettre en oeuvre une campagne de sensibilisation auprès des chasseurs de la région afin de faire valoir l'importance du caribou dans le patrimoine faunique gaspésien, et ainsi, accentuer le sentiment de culpabilité chez les braconniers éventuels.

On doit assurer le maintien de l'habitat dans lequel le caribou évolue présentement. On préservera ainsi les sites d'alimentation, mais surtout on évitera un rajeunissement des peuplements forestiers qui pourrait éventuellement favoriser une expansion du cerf vers des milieux exploités préférentiellement par le caribou. Nous avons déjà discuté des effets néfastes d'une cohabitation cerf-caribou.

Tant qu'aux accidents routiers, ceux-ci sont tout de même rares et nous n'avons aucune recommandation susceptible d'améliorer la situation présente.

Concernant les interactions naturelles, nous croyons qu'il ne devrait y avoir aucune intervention directe puisque le Parc de la Gaspésie est avant tout un parc de conservation. Si après avoir minimisé les pertes directes causées par l'homme, le troupeau ne réussit pas à se maintenir, l'extinction doit être considérée comme une situation normale et naturelle. L'évolution d'une communauté écologique est un phénomène dynamique qui favorise de façon différentielle les populations confrontées.

La présence, en Gaspésie, du cerf tout comme celle du coyote affecte potentiellement la démographie du caribou. Certaines personnes pourraient argumenter que l'expansion du cerf ou du coyote sont des "produits secondaires" des interventions humaines du passé. Il est vrai que l'exploitation forestière a favorisé

dans son ensemble les populations de cerfs au Québec (Huot *et al.* 1984). Il est également vrai que l'absence du loup sur la rive sud du St-Laurent, ainsi que la présence de milieux semi-agricoles, ont favorisé l'expansion du coyote (Georges 1976). Toutefois, il est difficile de cerner les conditions entourant les changements de répartition d'une espèce, de sorte que nous ne pouvons prédire quelles seraient les densités de cerfs ou quelle serait la répartition du coyote sans l'intervention de l'homme.

Même en admettant que la présence du coyote ou la plus grande abondance de cerfs sont occasionnés par l'homme, les mesures correctives à apporter ne sont pas évidentes. Va-t-on recommander l'extermination du cerf à l'intérieur d'un certain périmètre englobant le Parc de la Gaspésie? Et là encore, est-ce réalisable? Pour ce qui est du coyote, les efforts à déployer pour contrôler une population apparaissent insurmontables si l'on se restreint aux méthodes conventionnelles (c'est-à-dire, en excluant les poisons) (Messier *et al.* 1986a). Signalons également que la réduction du nombre de coyotes devra être répétée à chaque année si l'on désire des résultats satisfaisants. Cela implique une politique d'intervention à long terme et coûteuse.

En conclusion, nous croyons que nous "aurons donné la dernière chance aux caribous", pour paraphraser Fillion (1982), dans la mesure où nous pourrions démontrer au grand public que nous avons pris les mesures nécessaires pour réduire au maximum les pertes directes causées par l'homme et que nous avons laissé libre cours aux forces de la nature.

7. Recommandations

Considérant la place privilégiée qu'occupe le caribou parmi les ressources fauniques de la Gaspésie et du caractère précaire de cette population de cervidés, nous proposons les recommandations qui suivent, selon un ordre de priorité décroissant:

7.1 Protection et mise en valeur du caribou

1. Que les normes restrictives présentement en vigueur dans le Parc de la Gaspésie afin de sauvegarder le couvert forestier dans les zones de "préservation" et de "préservation extrême" conservent un caractère "inviolable" tant et aussi longtemps que le troupeau de caribous ne démontrera pas une vigueur démographique acceptable pouvant assurer le maintien à long terme de cette population (ex: plus de 40 faons par 100 femelles adultes à l'automne sur une base de 5 ans).
2. Que le secteur "La passe" du mont Albert soit redéfini comme "zone de préservation extrême", compte tenu de l'importance que recèle cet endroit tant comme lieu de passage, que comme quartier d'hiver pour le caribou (figure 2B).
3. Qu'un plan de surveillance soit élaboré afin d'assurer une protection la plus complète possible du caribou en tout temps de l'année.
4. Qu'une enquête socio-économique auprès des randonneurs et autres groupes d'usagers du Parc de la Gaspésie soit entreprise afin de déterminer l'attrait

relatif 1) de la présence du caribou et 2) du caractère esthétique du panorama, lors d'excursions en montagne ou de toutes autres activités touristiques. Ce genre d'enquête aurait comme but ultime de quantifier l'importance socio-économique du caribou pour les utilisateurs du Parc de la Gaspésie et pour l'ensemble de la communauté québécoise.

7.2 Evolution du cheptel

1. Compte tenu de la variabilité naturelle du nombre de caribous fréquentant les alpages, il est recommandé que plusieurs dénombrements (au moins 5) espacés de 3 à 10 jours soient effectués pour chaque automne retenu pour le suivi du cheptel. Le dénombrement maximum pour une année donnée devra être retenu pour le suivi à long terme du cheptel, contrairement à la moyenne des dénombrements.
2. Cette série de dénombrements pourrait être effectuée tous les deux ans advenant une limitation des budgets.
3. La méthodologie préconisée est celle décrite par Dupuy et Desrosiers (1986), à l'exception du fait qu'on devrait distinguer seulement les faons, les femelles de 1 an et plus et les mâles de 1 an et plus. Nous avons certains doutes sur l'exactitude de l'identification des animaux de 1,5 ans .

4. On devrait favoriser l'exécution des dénombrements en tendant à débiter ceux-ci lorsqu'il y a une couverture de neige au sol suffisante pour laisser entrevoir les pistes aux abords des plateaux, plutôt que de les exécuter à période fixe.
5. Pour l'année 1987, au moins 2 de ces dénombrements devraient être effectués par 2 équipes indépendantes, dans le but de valider le sexage et d'avoir un aperçu du degré de visibilité des animaux fréquentant les zones inventoriées (c'est-à-dire, est-ce que tous les groupes de caribous présents sur les plateaux sont effectivement dénombrés par les 2 équipes?). Lors de ces inventaires comparatifs, la position et la composition de chaque groupe de caribous devront être clairement notées. De plus, il devra y avoir alternance, à l'intérieur d'une même journée, des zones inventoriées (mont Albert ou les monts McGerrigle) par les deux équipes .
6. Une station d'enneigement située à proximité des plateaux devrait être mise sur pied afin de mieux interpréter les données d'inventaires prises à l'automne. On devrait également prendre note de la phénologie de la croissance printannière de certaines plantes sur les plateaux car l'évolution de la végétation au printemps est susceptible d'influencer le succès reproducteur du caribou.
7. Faire une analyse des données télémétriques recueillies de 1975 à 1978 en fonction des aires qui feront l'objet d'inventaires aériens dans le futur (réf. Dupuy

et Desrosiers, 1986a). Cette analyse permettrait d'avoir un premier aperçu du pourcentage des caribous se situant en dehors des plateaux dénudés lors des inventaires aériens.

7.3 Démographie du troupeau

Afin de mieux comprendre l'évolution démographique du troupeau, nous préconisons l'élaboration d'études touchant les points suivants, tout en sachant bien que de telles études n'ont pas une nature corrective (voir paragraphe 7.4).

Taux de natalité.

Le taux de natalité ne peut être quantifié qu'à partir du suivi sur quelques années d'un certain nombre de femelles (environ 20) munies d'un collier radio-émetteur. Une telle étude nous apporterait également des données précieuses sur l'emplacement des aires de mise bas. Nous ne croyons pas que des survols printanniers peuvent fournir des résultats fiables, dû au peu de visibilité des femelles durant la période de parturition (faible fréquentation des plateaux).

Taux de mortalité.

Tout comme pour le taux de natalité, les diverses causes de mortalité ne peuvent être documentées sans l'aide de la télémétrie. Les travaux devraient prioritairement porter sur les causes de mortalité reliées:

- a. aux conditions adverses du milieu (inanition, accidents naturels);

- b. aux infections par le ver des méninges transmis par le cerf de Virginie;
- c. à la prédation par le coyote et l'ours noir.

Nous croyons que les travaux devraient se réaliser à partir d'un échantillon de femelles adultes afin de documenter la survie des faons les accompagnant, et la survie des adultes eux-mêmes.

De telles études demandent des injections d'argent majeures. Conséquemment, les volontés politiques à l'égard de cette population de caribous doivent être clairement définies avant que les gestionnaires élaborent plus en détail tout plan d'étude nécessitant plus de \$50000 de financement. Ces recherches ne devraient être entreprises que si les études socio-économiques justifient un tel investissement.

7.4 Mesures correctives

Aucune mesure corrective visant à améliorer les performances démographiques du caribou du Parc de la Gaspésie ne peut être recommandée avant la réalisation des études démographiques suggérées au point 7.3.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anderson, R.C. 1971. Neurologic disease in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) introduced into Ontario. *Can. J. Zool.* 49: 149-166.
- Anderson, R.C. 1972. The ecological relationships of meningeal worm and native cervids in North America. *J. Wildl. Dis.* 8: 304-310.
- Anderson, R.C. et V.R. Strilive. 1968. The experimental transmission of *Pneumostromylus tenuis* to caribou (*Rangifer tarandus terraenovae*). *Can. J. Zool.* 46: 503-510.
- Anonyme. 1982. Le Parc de la Gaspésie: une mer de montagnes. Bibliothèque nationale du Québec, ISBN 2-550-02251-3.
- Antifeau, T.D. 1985. Winter distribution of mountain caribou with implications for forestry practices in east-central British Columbia. *Proc. 1st North American Caribou Workshop.* p. 60.
- Antifeau, T.D. 1986. The significance of snow and arboreal lichen in the winter ecology of mountain caribou (*Rangifer tarandus caribou*). Thèse M.Sc., Univ. British Columbia, Vancouver.
- Audet, R. 1979. Histoire du caribou du Québec-Labrador et évolution des populations. *Rech. Amérindiennes* 9: 17-27.
- Banfield, A.W. F. 1961. A revision of the reindeer and caribou, genus *Rangifer*. *Nat. du Canada.* Ottawa. Bull. No. 177.
- Banville, D. 1983. Status and management of wolves in Quebec. Pages 41-43. in L.N. Carbyn (ed.) *Wolves in Canada and Alaska.* *Can. Wildl. Serv., Rep. Ser.* No. 45.
- Bélanger, M. et D. Le Henaff. 1985. Distribution, abundance and regulation of caribou hunting in Québec. *McGill Subarctic Research Paper*, 40: 3-13.
- Bergerud, A.T. 1971. The population dynamics of Newfoundland caribou. *Wildl. Monogr.* No. 25, 55 pp.
- Bergerud, A.T. 1973. Movement and rutting behavior of caribou (*Rangifer tarandus*) at Mount Albert, Québec. *Can. Field-Nat.* 87: 357-369.
- Bergerud, A.T. 1974. Decline of caribou in North America following settlement. *J. Wildl. Manage.* 38: 757-770.

- Bergerud, A.T. 1980. A review of the population dynamics of caribou and wild reindeer in North America. Proc. Int. Reindeer/Caribou Symp. 2: 556-581.
- Bergerud, A.T., H.E. Butler et D.R. Miller. 1984. Antipredator tactics of calving caribou: dispersion in mountains. Can. J. Zool. 62: 1566-1575.
- Bergerud, A.T. et J.P. Elliot. 1986. Dynamics of caribou and wolves in northern British Columbia. Can. J. Zool. 64: 1515-1529.
- Bergerud, A.T., R.D. Jakimchuk et D.R. Carruthers. 1984. The buffalo of the North: caribou (*Rangifer tarandus*) and human development. Arctic 37: 7-22.
- Bergerud, A.T., M.J. Nolan, K. Curnew et W.E. Mercer. 1983. Growth of the Avalon Peninsula, Newfoundland caribou herd. J. Wildl. Manage. 47: 989-998.
- Boonstra, R. et A.R.E. Sinclair. 1984. Distribution and habitat use of caribou, *Rangifer tarandus caribou*, and moose, *Alces alces andersonii*, in the Spatsizi Plateau Wilderness Area, British Columbia. Can. Field-Nat. 98: 12-21.
- Boudreau, F. 1981. Ecologie des étages alpins et subalpins du mont Jacques-Cartier, Parc de la Gaspésie, Québec. Thèse M.Sc., Université Laval. 185 pp.
- Brown, W.K., J. Huot, P. Lamothe, S. Luttich, M. Paré, G. St-Martin et J.B. Théberge. 1986. The distribution and movement patterns of four woodland caribou herds in Québec and Labrador. Rangifer, Special Issue No.1, p. 43-49.
- Calef, G.W., E.A. DeBock et G.M. Lortie. 1976. The reaction of barren-ground caribou to aircraft. Arctic 29: 201-212.
- Claveau, R. et J.-P. Fillion, 1984. Fréquence et distribution du ver des méninges (*Parelaphostrongylus tenuis*) chez le cerf de Virginie de l'est du Québec. Naturaliste can. 111: 203-206.
- Dansereau, P. 1968. Alpine vegetation in eastern North America. Canbrook Institute of Science, News Letter 37: 95-107.
- Darby, W.R. et L.S. Duquette. 1986. Woodland caribou and forestry in northern Ontario, Canada. Rangifer, Special Issue No. 1, p. 87-93.
- Darby, W.R. et W.O. Pruitt. 1984. Habitat use, movements and grouping behaviour of woodland caribou, *Rangifer tarandus caribou*, in southwestern Manitoba. Can. Field-Nat. 98: 184-190.
- Dauphiné, P.C. 1975. The disappearance of caribou re-introduced to Cape Breton Highlands National Park. Can. Field-Nat. 89: 299-310.

- de Vos, A. et R.L. Peterson. 1951. A review of the status of woodland caribou (*Rangifer caribou*) in Ontario. J. Mamm. 32: 329-337.
- Desrosiers, A. 1982. Inventaire sommaire de localisation du caribou dans le Parc de la Gaspésie. Québec (M.L.C.P.), Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région du Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine. 3 pp.
- Desrosiers, A. 1984. Inventaire automnal du caribou, Parc de la Gaspésie, 1983. Québec (M.L.C.P.), Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région du Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine. 12 pp.
- Desrosiers, A. 1985. Inventaire automnal du caribou, Parc de la Gaspésie, 1984. Québec (M.L.C.P.), Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région du Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine. 16 pp.
- Dupuy, P. et A. Desrosiers. 1986a. Caribou des bois de la Gaspésie: méthode d'inventaire automnal et état de la population en 1986. Québec (M.L.C.P.), Service des parcs, région du Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine. 60 pp.
- Dupuy, P. et A. Desrosiers. 1986b. Caribou de la Gaspésie, problématique caribou-coyote. Québec (M.L.C.P.), région du Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine. 19 pp.
- Edmonds, E.J. et M. I. Bloomfield. 1987. Population status, distribution and movements of woodland caribou in West central Alberta. Can. J. Zool. sous presse.
- Fillion, J.P. 1981. Inventaire automnal du caribou du Parc de la Gaspésie en 1981. Québec (M.L.C.P.), Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madeleine. 25 pp.
- Fillion, J.P. 1982. Le caribou de la Gaspésie en 1982: Lui donnons-nous réellement sa dernière chance? Rapport dactylographié. 30 pp.
- Freddy, D.J., A. W. Erickson. 1975. Status of the Selkirk Mountain caribou. Proc. 1st Int. caribou/Reindeer Symp., p. 221-227.
- Fréchette, J.G. 1986. Guide pratique des principaux parasites et maladies de la faune terrestre et ailée du Québec. Publication Pisciconsult Inc., St-Hyacinthe, QC. 280 pp.
- Fuller, T.K. et L.B. Keith. 1981. Woodland caribou population dynamics in northeastern Alberta. J. Wildl. Manage. 45: 197-213.

- Gauthier, C. 1980. Contribution à l'étude des caribous de la Gaspésie (tendance de la population et productivité). Québec (M.L.C.P.), Direction générale de la faune, R.R.F. no. 68. 10 pp.
- Georges, S. 1976. Range extension of the coyote in Québec. Can. Field-Nat. 90: 78-79.
- Georges, S., G. Rivard et G. Lemay. 1976. Détermination de l'aire de distribution du caribou (*Rangifer tarandus*) dans le Parc de la Gaspésie et ce en fonction de l'utilisation optimale de la matière ligneuse. Québec (M.T.C.P.), Service de la faune. 48 pp.
- Goudreault, F. 1985. Review of caribou census techniques used in northern Québec. McGill Subarctic Research paper, 40: 239-253.
- Grandtner, M. M. 1966. La végétation forestière du Québec méridional. Presses de l'Université Laval. 216 pp.
- Huot, J. 1972. Présence de *Pneumostromylus* chez le chevreuil du Québec. Québec (M.T.C.P.), 7 pp. (cité par Claveau et Fillion 1984).
- Huot, J., F. Potvin et M. Bélanger. 1984. Whitetail populations and habitat: southeastern Canada. Pages 293-304 in L.K. Halls (ed.) White-tailed deer, ecology and management. Stackpole Books, Harrisburg. PA.
- Martell, A. M. et D. E. Russell. 1983. Mortality rate of the Porcupine caribou herd. Acta Zool. Fennica 175: 139-140.
- Messier, F., C. Barrette et J. Huot. 1986a. Coyote predation on a white-tailed deer population in southern Québec. Can. J. Zool. 64: 1134-1136.
- Messier, F. et J. Huot. 1985. Rapport synthèse 1973-1984. Connaissances sur le troupeau de caribous de la rivière George. Québec (M.L.C.P.), Direction générale de la faune. 98 pp.
- Messier, F., F. Potvin et F. Duchesneau. 1986b. Réduction expérimentale du coyote dans le ravage d'Armstrong, 1979-1982. Québec (M.L.C.P.), Direction de la faune terrestre. 26 pp.
- Miller, F.L. 1982. Caribou. Pages 923-959. in J.A. Chapman et G.A. Feldhamer (eds.). Wild mammals of North America. The John Hopkins Univ. press, Baltimore.
- Moisan, G. 1956a. Le caribou de Gaspé I. Histoire et distribution. Le Naturaliste canadien, 83: 225-234.

- Moisan, G. 1956b. Le caribou de Gaspé II: Analyse de l'habitat hivernal. *Le Naturaliste canadien* 83: 262-274.
- Moisan, G. 1957. Le caribou de Gaspé III: Analyse de la population et plan d'aménagement. *Le Naturaliste canadien* 84: 5-27.
- Moisan, G. 1970. Le viol d'un parc provincial. *Carnets de Zoologie* 30: 36-41.
- Moisan, G. 1974. Changements dans la végétation de l'alpage du mont Albert. Québec (M.T.C.P.), Service de la faune, Rapport no 3. p. 292-297.
- Overton, W.S. et D.E., Davis. 1969. Estimating the numbers of animals in wildlife populations. Pages 403-456 in R.H. Giles, Jr. (ed) *Wildlife management techniques* (3ième ed.). The Wildlife Society, Washington, D.C.
- Paré, M. et J. Huot. 1985. Seasonal movements of female caribou of the Caniapiscau Region, Québec. McGill Subarctic Research Paper 40: 47-56.
- Parker, G.R. 1972. Biology of the Kaminuriak population of barren-ground caribou. Part I. Total numbers, mortality, recruitment, and seasonal distribution. *Can. Wildl. Serv., Rep. Ser. No. 20*. 95 pp.
- Pelletier, A. 1985. L'exploitation des animaux à fourrure dans la région 01 (saison 1972-73 à 1982-83). Québec (M.L.C.P.), Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Bas-St-Laurent - Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine. 43 pp.
- Potvin, F. 1974. Où en est le caribou de la Gaspésie en 1973? Québec (M.T.C.P.), Service de la faune. 18 pp.
- Potvin, F., J. Huot et F. Duchesneau. 1981. Deer mortality in the Pohenegamook wintering area, Québec. *Can. Field-Nat.* 95: 80-84.
- Ralls, K. et J. Ballou. 1986. Captive breeding programs for populations with a small number of founders. *TREE* 1: 19-22.
- Ralls, K., K. Brugger et J. Ballou. 1979. Inbreeding and juvenile mortality in small populations of ungulates. *Sciences (Wash., D.C.)* 206: 1101-1103.
- Rivard, G. 1978. Etude du caribou de la Gaspésie en considérant l'habitat. Québec (M.T.C.P.), Direction de la recherche faunique, R.R.F. No 22. 33 pp.
- Seip, D. 1986. Preliminary results of the Quesnel Lake caribou study. Univ. of British Columbia, Faculty of Forestry. 16 pp.

- Seip, D.R. et S.K. Stevenson. 1987. Co-ordinated resource management of caribou and timber in the North Thompson area of British Columbia. B.C. Ministry of Forests. 80 pp.
- Simpson, K., G.P. Woods et K.B. Hebert. 1985. Critical habitats of caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in the mountains of southern British Columbia. McGill Subarctic Research Paper, 40: 170-191.
- Sirois, L. 1984. Le plateau du mont Albert: étude phytoécologique. Thèse M.Sc., Université Laval. Québec. 152 pp.
- Stevenson, S.K. 1979. Effects of selective logging on arboreal lichens used by Selkirk caribou. B.C. Ministry of Environment, Fish and Wildlife Report No. R-2, Victoria.
- Stevenson, S.K. et D.F. Hatler. 1985. Woodland caribou and their habitat in southern and central British Columbia. B.C. Ministry of Forests Land Manage., Report No. 23. Victoria.
- Trainer, D.O. 1973. Caribou mortality due to meningeal worm *Parelaphostrongylus tenuis*. J. Wildl. Dis. 9: 376-378.
- Trépanier, S. 1984. Rapport sur la situation du caribou (*Rangifer tarandus caribou*) de la Gaspésie. Association des biologistes du Québec, Faune et flore à protéger au Québec, publication no. 3. 46 pp.
- Vandal, D. 1984. Ecologie comportementale du caribou du Parc des Grands-Jardins. Thèse M.Sc., Univ. Laval, Québec. 128 pp.
- Vandal, D. et C. Barrette 1985. Snow depth and feeding interactions at snow craters in woodland caribou. McGill Subarctic Research Paper 40: 199-212.
- Vézina, R. 1971. Inventaire aérien du caribou dans le Parc de la Gaspésie. Québec (M.T.C.P.), Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région du Bas-St-Laurent - Gaspésie - Iles-de-la-Madelaine. 5pp.
- White, R.G. 1983. Foraging patterns and their multiplier effects on productivity of northern ungulates. Oikos 40: 377-384.

ANNEXE 1: Méthode de calcul du taux de survie des faons à partir de l'évolution du rapport faons:femelles.

Il est possible de calculer le taux de survie des faons par le changement du rapport faons: femelles au cours d'une période donnée. Toutefois, certaines règles mathématiques doivent être respectées. Afin de bien illustrer le problème, supposons que dans un secteur prédéterminé on retrouve 100 faons et 100 femelles adultes en juin, mais seulement 50 faons et 75 femelles adultes au mois d'octobre suivant. Ici, des observateurs indépendants rapporteraient un rapport de 100 faons par 100 femelles au printemps, en comparaison à 66 faons par 100 femelles (50/75) à l'automne. Certains vont conclure, avec erreur, que le taux de survie des faons est de 66% (une baisse de 100 à 66 au numérateur) alors que le taux de survie réel est de 50% (100 à 50). La différence découle du fait que les pertes au dénominateur n'ont pas été considérées dans les calculs.

La formule générale pour calculer le taux de survie non-biaisé des faons est la suivante:

$$S' \text{ faons} \times S \text{ femelles} = S \text{ faons}$$

où, $S' \text{ faons}$ est le taux de survie "biaisé" des faons,

$S \text{ femelles}$ est le taux de survie réel des femelles,

$S \text{ faons}$ est le taux de survie réel des faons.

Considérons l'exemple suivant. On a observé un rapport faons: femelles de 0,32 en octobre pour la période 1953-1959 (données regroupées) et de 0,22 pour la

période 1984-1986 (tableau 2). Si le rapport faons:femelles est de 0,65 à la naissance (juin) et si on assume un taux de survie des femelles de 0,95 pour la période s'étendant de juin à octobre, les taux de survie des faons seraient de 47% ($[0,32 / 0,65] \times 0,95$) et 32% ($[0,22 / 0,65] \times 0,95$), respectivement, pour ces deux périodes.

ANNEXE 2: Méthode de calcul de l'estimé de l'effectif d'une population par "dénombrement limité".

THE METHOD OF BOUNDED COUNTS

Robson and Whitlock (1964) have devised an estimation procedure which utilizes a non-parametric statistical model. The sampling situation is as follows. One makes a series of counts, $n_1, n_2, \dots, n_k$ of animals from a population, such that at any one counting instance, there is a positive probability that all animals might be seen. (This occurrence might be *extremely* unlikely, but nevertheless *could* happen.) Then the maximum likelihood estimator for the total number, N , is given by the highest count of all counts made,

$$\hat{N}_0 = \max n_i.$$

It is obvious that $\hat{N}_0$ is biased, as $\max n_i$ will always be equal to or below N , but it is also obvious that $\hat{N}_0$ is consistent. Here use is made of a theorem by Quenouilli (1956) which defines an estimator constructed by a process called (by others) *jackknifing* which has a substantially reduced bias. Applying this theorem to the present problem, let

n_k be the largest value of n_i and

n_{k-1} be the next largest value.

Then

$$\hat{N}_1 = 2n_k - n_{k-1} \quad (9)$$

is unbiased to order $1/k^2$. Further, an approximate upper confidence limit at $100(1-\alpha)\%$ is given by,

$$N_U = n_k + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) (n_k - n_{k-1}). \quad (10)$$

So far as is known, this method has not been applied to numbers of game species, but it would seem to apply to several published instances. Consider for example the brown bear survey reported by Erickson and Siniff (1963). The problem is an aerial survey of brown bears along a series of streams during a salmon run. Counts were made three times on each of 9 days between July 31 and August 16, inclusive. To fit the model, it is necessary to hypothesize that it is possible, even if very unlikely, that one *could* count all of the bears in the population being sampled on some lucky day. The observed counts are (94, 67, 118, 81, 16, 34, 62, 40, 91, 81, 43, 95, 65, 44, 113, 86, 48, 70, 54, 29, 76, 54, 30, 72, 61, 18, 76). Then

$$\hat{N} = 236 - 113 = 123$$

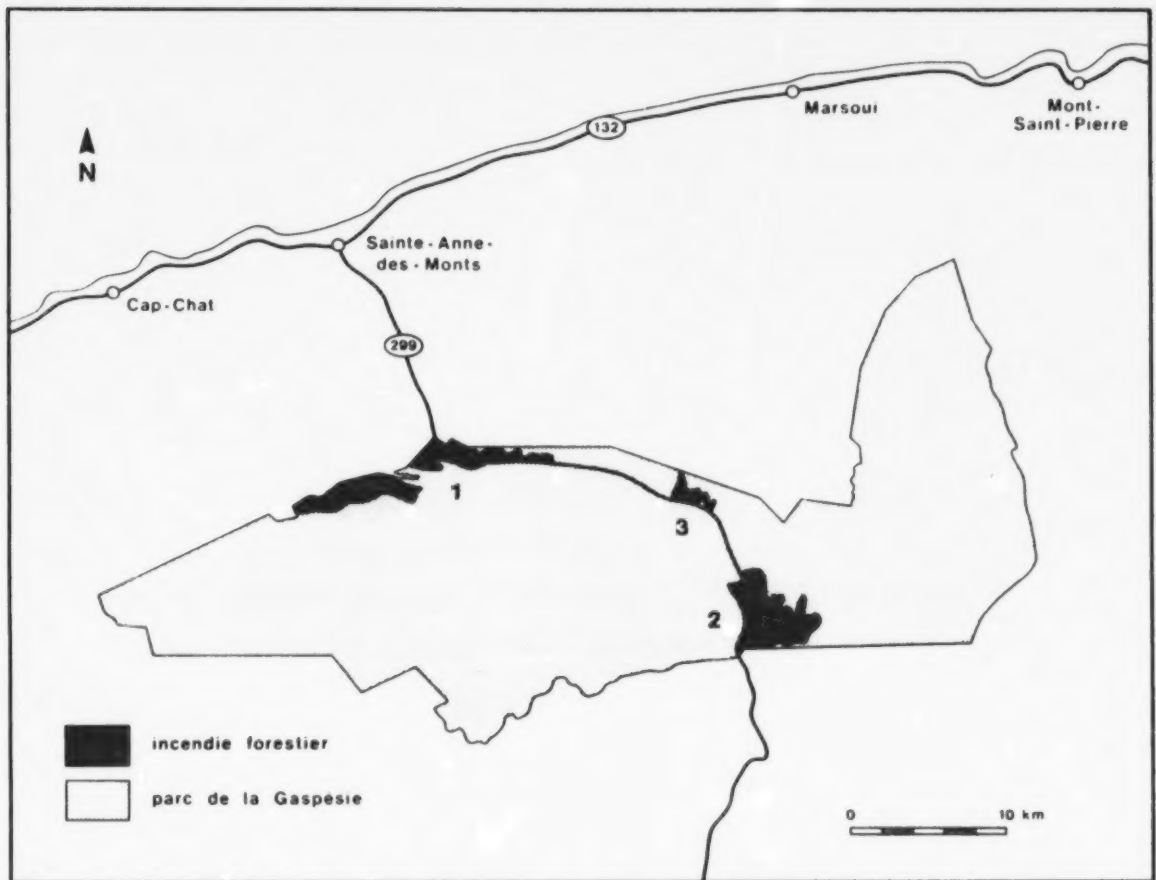
and

$$N_U = 118 + \left(\frac{0.95}{0.05} \right) (5) = 118 + 19(5) = 213$$

$$N_L = 118.$$

It is apparent from Erickson and Siniff's discussion of the counting technique that modification could be made in the counts to better conform to the bounded count method. However, it would appear that this would be an ideal sampling situation for fulfillment of the assumptions of the method, unless there is some behavioral trait which affects presence. For example, if some animals are kept away from the salmon streams while others are feeding, then the assumption can be questioned that it is possible for all to be seen on the same count.

ANNEXE 3: Incendies forestiers à l'intérieur des limites du Parc de la
Gaspésie depuis 1950.



Note: Incendies forestiers 1: de 1950; 2: de 1965; 3: de 1968.

Données produites par le Service du plein air et des parcs
de Ste-Anne-des-Monts.



Gouvernement du Québec
Ministère du Loisir,
de la Chasse et de la Pêche
Direction de la faune terrestre

SP 1225-03-87